CPC 100

Multifunktionales Primärprüfsystem für die Inbetriebnahme und Wartung von Umspannanlagen

CPC 100 – das revolutionäre Universalprüfsystem

Das patentierte Prüfsystem ersetzt zahlreiche Einzelprüfgeräte und bietet neue, innovative Prüfverfahren. Die Prüfung mit dem CPC 100 ist somit eine zeitsparende und wirtschaftliche Alternative zu herkömmlichen Prüfverfahren. Dabei ist das CPC 100 trotz seines enormen Funktionsumfangs sehr einfach zu bedienen.

Mit dem CPC 100 können Prüfungen an vielen verschiedenen elektrischen Betriebsmitteln durchgeführt werden:

- Stromwandler
- Spannungswandler
- Leistungstransformatoren
- Hochspannungsleitungen
- Hochspannungskabel
- Erdungssysteme
- Rotierende Maschinen
- Gasisolierte Schaltanlagen (GIS)
- Schaltanlagen und Leistungsschalter
- IEC 61850-Anlagen
- Schutzrelais

Das leistungsstarke Prüfgerät kann bis 800 A oder 2 kV (mit Zubehör 2 kA oder 12 kV) mit bis zu 5 kVA über einen Frequenzbereich von 15 Hz bis 400 Hz oder 400 A_{DC} liefern.

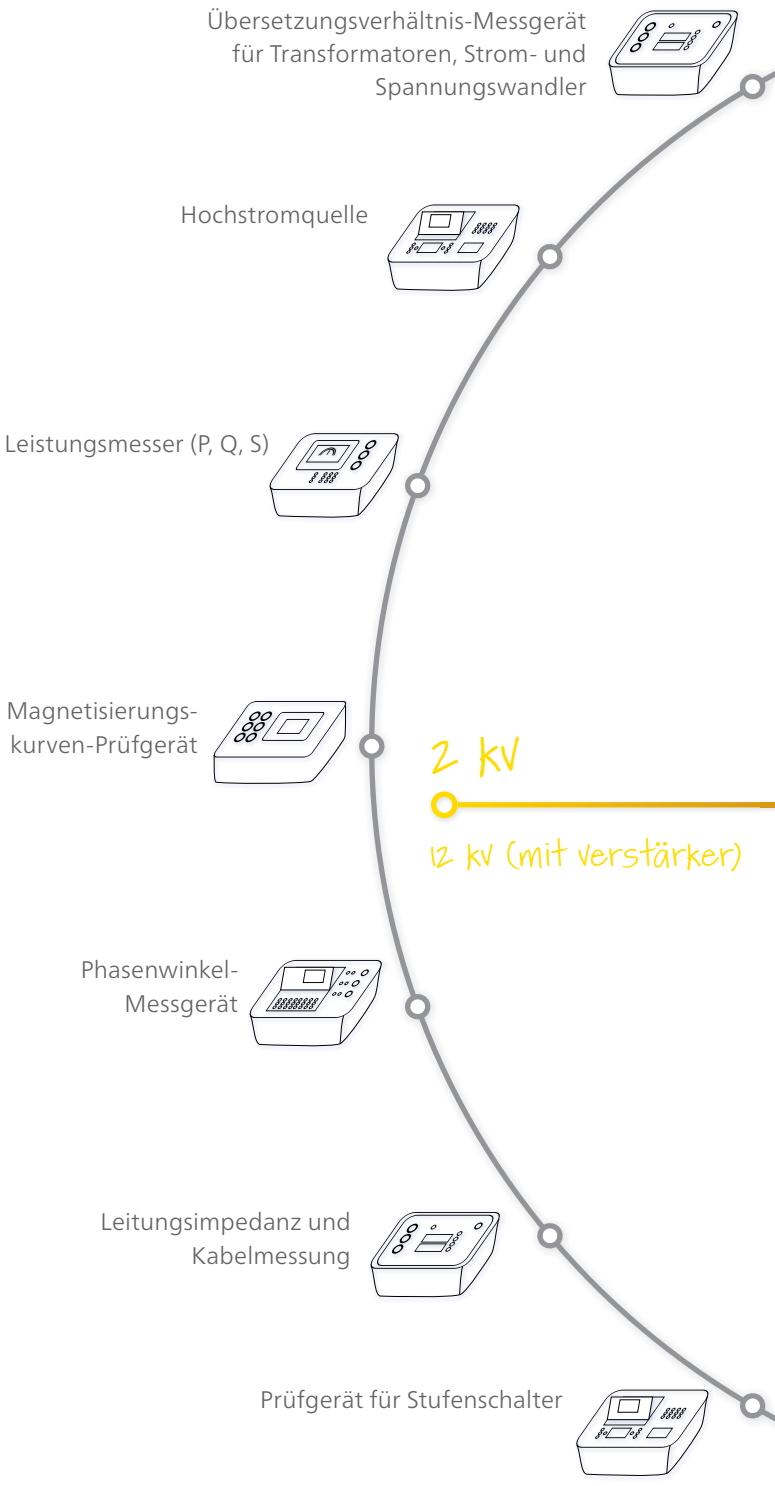
Dank seiner kompakten Bauweise und seinem Gewicht von nur 29 kg ist das CPC 100 einfach zu transportieren und eignet sich bestens für Prüfungen vor Ort.

Prüfen mit variabler Frequenz

Durch die variable Ausgangsfrequenz des CPC 100 können Prüffrequenzen verwendet werden, die von der Netzfrequenz abweichen. So können netzbezogene Störungen sehr wirksam unterdrückt werden. Das CPC 100 liefert dadurch selbst in stark störungsbehafteten Umgebungen sehr präzise Ergebnisse.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil von Messungen mit unterschiedlichen Frequenzen besteht darin, dass man zusätzliche Informationen über das geprüfte Betriebsmittel erhalten kann.

Die variable Ausgangsfrequenz wird im CPC 100 mit Hilfe von getakteten Verstärkern und diversen Frequenzhub-Techniken erzeugt.



Erdwiderstands-Messgerät

Mikroohmmeter 400 A_{DC}

Prüfgerät für Rogowski-Spulen und andere nicht konventionelle Strom- bzw. Spannungswandler (IEC 61850)

Wicklungswiderstands-Messgerät

Prüfgerät für Schutzrelais (einphasig U, I, f)

Multimeter (U, I, R, Z, ...)

Spannungsgenerator bis 2 000 V

Messgerät für komplexe Impedanzen (Bürden, Kabel, Leitungen und Transformatoren)

Schaltgruppen-Verifizierungssystem für Leistungstransformatoren

Messgerät für Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor

Polaritäts-prüfer

29 kg

Einphasen-Netzanschluss

400 A_{DC}

800 A_{AC}

2 kA (mit Verstärker)

15 Hz – 400 Hz

CPC 100 Produktfamilie – erweiterter Anwendungsbereich

Das CPC 100 deckt eine Vielzahl verschiedener Anwendungen in und um Umspannanlagen und Produktionsstätten ab.

Durch die vielen hochwertigen Zubehörkomponenten kann der Anwendungsbereich des CPC 100 noch erweitert werden. Das CPC 100 ist so das ideale Instrument für alle wichtigen Anwendungen im Bereich der Primärprüfung.

CPC 100
Anwendungsbereiche

- Prüfung von Stromwandlern (Seite 6 – 7)
- Prüfung von Spannungswandlern (Seite 8 – 9)
- Prüfung von Leistungs- und Verteiltransformatoren (Seite 10 – 11)
- Analyse von Erdungssystemen (Seite 14 – 15)
- Prüfung von Schaltanlagen / Leistungsschaltern (Seite 20 – 21)
- Inbetriebnahme von Schutzsystemen (Seite 22 – 23)
- Prüfung mit Sampled Values (Seite 24 – 25)

Primärprüfsystem

Erweiterter Anwendungsbereich
mit Zubehörkomponenten

Koppeleinheit

Erdungseinheit

Prüfung von Hochspannungskabeln und -leitungen (Seite 12 – 13)

Handmessgerät für Erdungssysteme

Analyse von Erdungssystemen (Seite 14 – 15)

Umschaltbox

Prüfung von Leistungs- und Verteiltransformatoren (Seite 10 – 11)

Prüfung von Schaltanlagen und Leistungsschaltern (Seite 20 – 21)

Tan Delta-Prüfgerät

Kompensationsdrossel

Diagnose von rotierenden Maschinen (Seite 16 – 17)

Prüfung von Spannungswandlern (Seite 6 – 7)

Stromverstärker

Prüfung von Stromwandlern (Seite 8 – 9)

Prüfung mit Sampled Values (Seite 24 – 25)

Resonanzkreis

Prüfung von gasisolierten Schaltanlagen (Seite 18 – 19)

Prüfung von Stromwandlern

Die Stromwandlerprüfung hilft bei der Erkennung von:

Fehlern bei der Installation:

- Transportschäden
- Verkabelungsfehler
- Herstellungsfehler

Fehlern im Betrieb:

- Verschlechterung der Genauigkeitsklasse
- Wicklungsschlüsse
- Magnetisierter Kern
- Bürdenfehler im Sekundärkreis
- Fehler am Isolationsmaterial

Mit dem CPC 100 können viele elektrische Standardprüfungen an Stromwandlern mit nur einem Gerät durchgeführt werden. Das spart Prüfzeit und Arbeitskosten. Darüber hinaus können auch nicht konventionelle Stromwandler, wie z.B. Rogowski-Spulen und integrierte IEC 61850-Systeme mit dem CPC 100 geprüft werden.

Stromwandlerprüfung mit dem CPC 100

An eine übliche einphasige Netzsteckdose angeschlossen, kann das CPC 100 bis zu 800 A_{AC} (2 000 A mit Stromverstärker CP CB2) ausgeben und auf der Primärseite des Stromwandlers einspeisen, um dessen Übersetzungsverhältnis, Polariät und Bürde zu prüfen.

Zur Messung der Magnetisierungskurve wird der Ausgang des CPC 100 an die Sekundärklemmen des Kerns angeschlossen. In einem automatischen Prüflauf misst das CPC 100 die Magnetisierungskurve und zeigt Kniepunktspannung und Kniepunktstrom an (gemäß der jeweiligen IEC- oder IEEE / ANSI-Norm). Nach der Prüfung entmagnetisiert das CPC 100 den Kern automatisch.

Die Messfunktion für den Wicklungswiderstand ermöglicht dem Anwender auch den Genauigkeitsgrenzfaktor (ALF) für Schutzkreise und den Überstrombegrenzungsfaktor (FS) für Messkreise zu berechnen.

Außerdem können mit dem CPC 100 der Stromwandler-Wicklungswiderstand und der Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor gemessen werden.

0 ... 800 A

0 ... 2 kV

Prüfung von Stromwandlern

- Stromwandler-Übersetzungsverhältnis (mit Bürde)
  bis zu 800 A oder 2000 A mit CP CB2, 5 kVA Ausgangsleistung
- Stromwandlerbürde
  bis zu 6 A_{AC} | sekundär
- Stromwandler-Magnetisierungskurve (Kniepunkt)
  bis zu 2 kV_{AC}
- Polaritätsprüfung mit CPOL
  bis zu 800 A oder bis zu 2000 A mit CP CB2, 5 kVA Ausgangsleistung
- Prüfung des Genauigkeitsgrenzfaktors (ALF)
- Stromwandlerübersetzung mit Spannung
  bis zu 130 V_{AC} | Durchführungs-Stromwandler
- Stromwandler-Wicklungswiderstand
  bis zu 6 A_{DC}
- Stromwandler-Stehspannungsprüfung
  bis zu 2 kV_{AC}
- Stromwandlerübersetzung für Rogowski- und Kleinsignalwandler
  bis zu 800 A oder bis zu 2000 A mit CP CB2, 5 kVA Ausgangsleistung
- Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1
- Prüfung mit IEC 61850 Sampled Values

10 Gründe für ein CPC 100

Multifunktionsgerät 1

Mit einem einzigen, einfach zu bedienenden Gerät können Sie:

- Prüfungen an unterschiedlichen Betriebsmitteln durchführen (z.B. Strom- und Spannungswandler, Leistungsschalter, Leistungstransformatoren)
- Verschiedene Teile eines Betriebsmittels prüfen (z.B. Kern, Wicklungen, Durchführung, Isolation)
- Zahlreiche unterschiedliche Prüfungen vornehmen (z.B. Übersetzung, Polarität, Bürde, Magnetisierungsstrom)

CP CB2 (Stromverstärker) → **2 kA**

Der CP CB2 ermöglicht die Einspeisung von bis zu 2 kA primärseitig für die Stromwandlerprüfung.

CP TD1 (tan δ) → **12 kV**

Bei Hochspannungs-Stromwandlern ist die Prüfung des Isolationsmaterials sehr wichtig. Diese kann mit Hilfe des CP TD1 sehr einfach durchgeführt werden.

CPOL (Polaritätsprüfer)

Mit dem CPOL kann die korrekte Polarität an den verschiedenen Anschlusspunkten in der Sekundärverdrahtung geprüft werden. Dabei wird ein mit dem CPC 100 auf der Primärseite des Wandlers eingespeistes Sägezahnsignal analysiert.

Prüfung von Spannungswandlern

Ausfälle von Spannungswandlern sind meist auf elektrische Überlastung oder Herstellungs- bzw. Installationsfehler zurückzuführen. Typische Ursachen für elektrische Überlastungen sind:

> Gewitter
> Ferroresonanz-Effekte
> Überspannungen

Insbesondere bei Hoch- und Höchstspannungsanlagen ist eine Überwachung der Spannungswandlerisolation wichtig, um sicherzustellen, dass sich ihre dielektrischen Eigenschaften nicht im Laufe der Zeit verschlechtern.

Die Spannungswandlerkreise sollten bei der (Wieder-) Inbetriebnahme von Umspannanlagen geprüft werden. Die Typenschilddaten des Spannungswandlers zu verifizieren, hilft bei der Erkennung von falschen Anschlüssen oder Schäden am Spannungswandler.

Spannungswandlerprüfung mit dem CPC 100

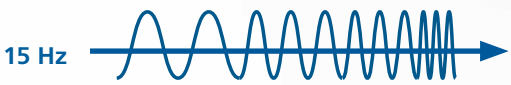
Das CPC 100 kann dank seiner Ausgangsspannung von bis zu 2000 V_{AC} zum Prüfen von Übersetzungsverhältnis, Polarität und Bürde verwendet werden. Durch Einspeisen einer Spannung auf der Primärseite können das Übersetzungsverhältnis und die Phasenwinkel von Hochspannungsausgang und Spannungsmesseingang gemessen werden. So kann die korrekte Polarität des Spannungswandlers geprüft werden.

Durch Anlegen einer Spannung an den Sekundärkreisen des Spannungswandlers und Messung der Amplitude und Phase des Laststroms kann die angeschlossene Bürde bestimmt werden. So wird sicher gestellt, dass diese innerhalb der Spezifikationen des Spannungswandlers liegt.

Störungsfreie Messung

Ist die Amplitude des sekundärseitigen Signals des Spannungswandlers sehr klein, so kann die Messung dieses Signals mitunter schwierig sein – vor allem, wenn benachbarte Anlagenteile in Betrieb sind. Der Benutzer kann dann eine von der Netzfrequenz abweichende Prüffrequenz wählen und die frequenzselektive Messfunktion verwenden. Dabei wird nur das Ausgangssignal des Spannungswandlers mit der gewählten Prüffrequenz gemessen, alle anderen Signale werden durch Filter unterdrückt.

0 ... 2 kV



Der große Frequenzbereich ermöglicht eine hervorragende Störungsunterdrückung bei Prüfungen in störungsbehafteter Hochspannungsumgebung.

Prüfung von Spannungswandlern

- Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis
  bis zu 2 kV_{AC} | Polarität und Bürde
- Spannungswandlerbürde
  bis zu 130 V_{AC} | sekundär
- Sekundärseitige Spannungswandler-Stehspannungsprüfung
  bis zu 2 kV_{AC}
- Polaritätsprüfung mit CPOL
  bis zu 2 kV_{AC}
- Elektronische Spannungswandler
  bis zu 2 kV_{AC}
- Prüfung mit IEC 61850 Sampled Values
- Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1

10 Gründe für ein CPC 100

Variable Frequenz

2

- Einspeisung von Spannungen und Strömen mit variabler Frequenz
- Unterdrückung von netzgebundenen Interferenzen und Störungen
- Messungen bei verschiedenen Frequenzen liefern genauere Informationen über ein Betriebsmittel (z.B. mehr Information über den Zustand der Isolation)
- Prüfungen mit variablen Frequenzen sind für bestimmten standardisierten, modernen Diagnoseprüfungen erforderlich

CP TD1 (tan δ) → **12 kV**

Bei Hochspannungs-Spannungswandlern ist die Prüfung des Isolationsmaterials sehr wichtig. Diese kann mit Hilfe des CP TD1 einfach durchgeführt werden.

CPOL (Polaritätsprüfer) →

Mit dem CPOL kann die korrekte Polarität an den verschiedenen Anschlusspunkten in der Sekundärverdrahtung geprüft werden. Dabei wird ein mit dem CPC 100 auf der Primärseite des Wandlers eingespeistes Sägezahnsignal analysiert.

Prüfung von Leistungstransformatoren

Prüfungen zur Bewertung des Zustands von Leistungstransformatoren bzw. zur Diagnose von Problemen sind äußerst wichtig, um den langfristigen und sicheren Betrieb dieser sehr teuren Betriebsmittel sicherzustellen.

Mit dem CPC 100 können Leistungstransformatoren und deren Komponenten geprüft werden:

- Wicklungen
- Stufenschalter
- Durchführungen
- Isolation
- Kern
- Anschlussleitungen
- Überspannungsableiter

Prüfung von Leistungstransformatoren – ein Gerät für die gebräuchlichsten elektrischen Prüfungen

Mit dem CPC 100 kann der Wicklungswiderstand einfach und präzise gemessen werden (Vier-Draht-Messung). Bei Transformatoren mit gestufter Wicklung und Stufenschalter beschleunigt ein automatisierter Messdurchlauf (mittels CP SB1) die Prüfung. Das CPC 100 entlädt die induktive Energie automatisch und sorgt so für Sicherheit beim Messen.

Bei Abschaltung eines Transformators oder nach dem Anlegen eines DC-Signals an einem Transformator bleibt der Kern magnetisiert. Dies kann zu Ungenauigkeiten bei weiteren Messungen führen und höhere Einschaltströme verursachen. Der in das CPC 100 implementierte Algorithmus entmagnetisiert den Transformatorkern vollständig unter Verwendung der CP SB1 Umschaltbox.

Für die Messung von Übersetzungsverhältnis und Magnetisierungsstrom liefert das CPC 100 eine Ausgangsspannung von 2 kV mit einer Leistung von 2 500 VA. Die Prüfspannung wird digital erzeugt. Die Messung des Stroms erfolgt automatisch im CPC 100. Dadurch wird die Messung präzise, einfach, schnell und sicher.

Für die Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung an Leistungstransformatoren und Durchführungen wird das CPC 100 mit dem CP TD1 kombiniert. Indem der Faktor über einen breiten Frequenzbereich hinweg (zusätzlich zur Netzfrequenz) gemessen wird, kann der Zustand der Isolation besser beurteilt werden, beispielsweise, um festzustellen, ob Feuchtigkeit in die Zellulose oder das Öl eingedrungen ist.

0 ... 2 kV

1 Ø

15 Hz **400 Hz**

Der breite Frequenzbereich von 15 Hz bis 400 Hz wird für erweiterte tan δ-Prüfungen benötigt. Diese liefern dem Anwender wichtige Informationen über die Alterung des Transformators.

Prüfung von Leistungstransformatoren

- DC-Wicklungswiderstand
  bis 100 A_{DC}
- Entmagnetisierung von Transformatoren
  mit CP SB1
- Dynamische Stufenschalterdiagnose (Stufenschalterprüfung)
  bis zu 100 A_{DC} | optional mit CP SB1
- Transformatorübersetzung pro Stufe (TTR)
  bis zu 2 kV_{AC} | einschließlich Polarität und Magnetisierungsstrom | IEC 61387-1 Support für Transformatoren mit unkonventionellen Schaltgruppen
- Automatische Ermittlung der Transformator Schaltgruppe
  mit CP SB1
- Streureaktanz / Kurzschlussimpedanz
  bis zu 6 A_{AC}
- Transformator, Durchführung: Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor + Kapazität der Isolation
  bis zu 12 kV, 300 mA | Frequenz von 15 Hz bis 400 Hz | mit CP TD1
- Isolierflüssigkeiten: Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1 und CP TC12
- Magnetisierungsstrom pro Stufe
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1
- Frequenzverlauf von Streuverlusten (FRSL)
- Überspannungsableiter: Leckstrom und Wattverluste
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1

10 Gründe für ein CPC 100

Prüfung und Protokollierung

3

- Möglichkeit zur Vorbereitung von Prüfungen (Zeitersparnis und geringere Fehleranfälligkeit)
- Die CPC 100-Software führt den Benutzer automatisch durch die Prüfung
- Automatische Protokollerstellung
- Die Prüfprotokolle können angepasst werden (z.B. verschiedene Sprachen, Integration des Firmenlogos)

CP TD1 (tan δ) → **12 kV**

Zustandsbeurteilung der Isolation von Transformatoren, Durchführungen und Isolierflüssigkeiten (mit dem CP TC12).

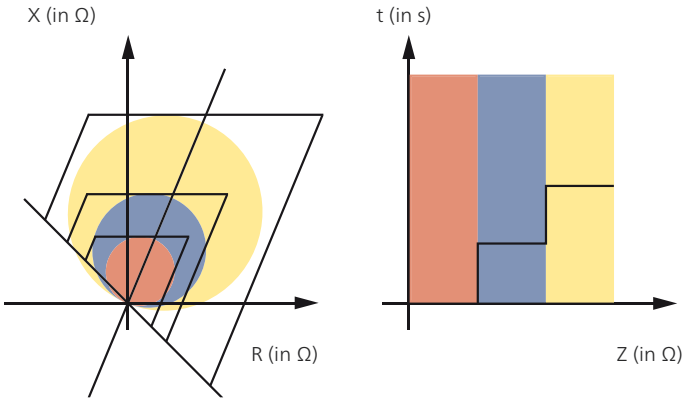
CP SB1 (Umschaltbox) → **3 Ø, N**

Die Umschaltbox CP SB1 ist die Verbindung zwischen Transformator und CPC 100. Durch den gleichzeitigen Anschluss aller Phasen werden Verdrahtungsfehler vermieden und man braucht nicht mehrmals auf den Transformator zu steigen. Die automatische Steuerung des Stufenschalters beschleunigt die Prüfung.

Prüfung von Hochspannungskabeln und Hochspannungsleitungen

Für die Zuverlässigkeit der Stromversorgung ist es entscheidend, dass Schutzrelais im Fehlerfall selektiv auslösen. Über- oder Unterreichweiten können durch korrekte Relaiseinstellungen und Leitungsdaten vermieden werden. Daher ist eine zuverlässige Bestimmung der Leitungsparameter erforderlich, z.B. Mitimpedanz, Nullimpedanz oder k-Faktor.

Die Berechnung der Impedanzen und des k-Faktors ist äußerst fehleranfällig. Eine Messung der Leitungs- und der Erdimpedanz verhindert solche Berechnungsfehler. Dadurch ist eine korrekte Relaiseinstellung möglich, die zur Zuverlässigkeit des Systems beiträgt.



Messung der Leitungsparameter

Mit dem CPC 100 und dem CP CU1 kann die Impedanz von Kabeln und Hochspannungsleitungen präzise, schnell (in ca. zwei Stunden) und sicher gemessen werden.

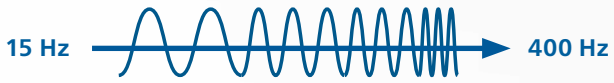
Leitungsimpedanz und k-Faktor

Mit dem CPC 100 + CP CU1 wird Strom in die verschiedenen Leiter-Leiter- und Leiter-Erde-Schleifen der am anderen Ende geerdeten Hochspannungsleitung (bzw. des Kabels) eingespeist. Gemessen werden die Spannungen, Ströme und Phasenwinkel. Aus den Messwerten der verschiedenen Schleifen werden die Leitungsparameter berechnet. Durch die Einspeisung mit variabler Frequenz können die Messungen unabhängig von möglicherweise vorhandenen Einkopplungen aus stromführenden Teilen oder Nachbarleitungen vorgenommen werden.

Mutuelle Kopplung

Mit diesem einzigartigen Prüfsystem kann auch der mutuelle Kopplungsfaktor von Parallel-Leitungen bestimmt werden. Dies ermöglicht eine korrekte Parametrierung des mutuellen Kopplungsalgorithmus moderner Leitungsschutzrelais.

CP CU1



Durch die Verwendung der variablen Ausgangsfrequenz werden die mit dem CPC 100 durchgeführten Messungen nicht durch netzfrequente Einkopplungen beeinflusst. Dies ermöglicht präzise und wiederholbare Messergebnisse, sogar in stark störungsbehafteten Umgebungen.

Diagnose von Kabeln und Übertragungsleitungen

- Leitungsimpedanz und k-Faktor
  bis zu 100 A | mit CP CU1
- Mutuelle Kopplung
  bis zu 100 A | mit CP CU1
- Mit- oder Nullimpedanz

10 Gründe für ein CPC 100

Größe und Gewicht

4

- Geringes Gewicht (29 kg)
- Kompakte Bauweise
- Kosteneinsparungen bei
  - Transport
  - Handhabung
  - Lagerung

(Koppeleinheit)

CP GB1 (Erdungseinheit)

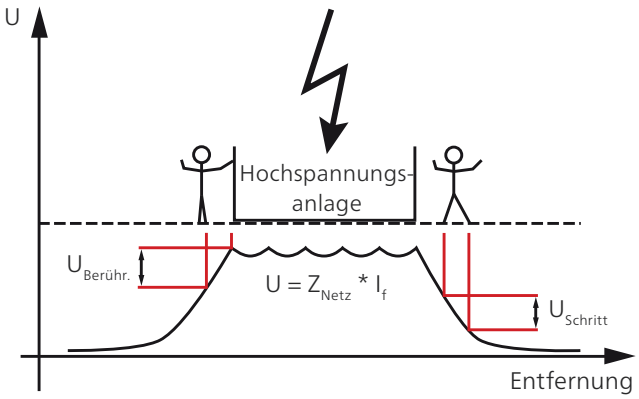
Dank des CP CU1 kann das CPC 100 sicher an Hochspannungsleitungen oder -kabeln angeschlossen werden. Der Impedanz-Anpasstransformator im CP CU1 sorgt für eine optimale Leistungsübertragung vom CPC 100 in die Leitung.

Die Erdungseinheit CP GB1 enthält Überspannungsableiter, die die Sicherheit bei unerwarteten Ereignissen während der Prüfung gewährleisten.

Analyse der Anlagenerdung

Die Erdung der elektrischen Hochspannungsanlage trägt zur Sicherheit des Personals bei. Anlagenfehler oder Blitzeinschlag können Spannungserhöhungen in der Nähe von elektrischen Anlagen verursachen, die extrem gefährlich sein können.

Konventionelle, bei Netzfrequenz arbeitende Prüfmethoden, erfordern enorm hohe Leistungen und komplizierte Verfahren, um die durch Netzfrequenzstörungen verursachten Probleme zu umgehen. Beim Messen mit dem CPC 100 + CP CU1 werden variable Frequenzen und eine schmalbandige digitale Filterung verwendet. Dadurch reduziert sich sowohl die erforderliche Leistung als auch das Gerätegewicht auf ein Minimum.



Impedanz des Erdungsnetzes

Die Schwierigkeit beim Messen der Erdimpedanz (Z_{Netz}) mittels Strom- / Spannungsmethode besteht darin, ausreichend Prüfstrom an einer fernen Stelle in den Boden einzuspeisen und genau den aus dieser Einspeisung resultierenden Spannungsanstieg zu messen – und nicht den durch irgendeinen anderen im Boden geführten Strom.

Das aus dem CPC 100 + CP CU1 bestehende Prüfsystem speist Strom mit von der Netzfrequenz abweichenden Frequenzen über die vorhandenen Stromleitungen an einem entfernten Punkt in den Boden ein. Anschließend misst es selektiv den Spannungsanstieg bei den verwendeten Prüffrequenzen.

Die Messungen entsprechen internationalen Normen, wie EN 61936-1:2010, EN 50522:2010, IEEE Std 80-2013 und IEEE Std 81-2012.

Schritt- und Berührungsspannungen

Die Schritt- und Berührungsspannungen ($U_{Schritt}$ und $U_{Berühr.}$) der Anlage können entweder mit dem CPC 100 oder mit dem tragbaren frequenzselektiven Voltmeter HGT1 gemessen werden, das den Verdrahtungsaufwand deutlich minimiert.

CP CU1

Durch die Verwendung der variablen Ausgangsfrequenz werden die mit dem CPC 100 durchgeführten Messungen nicht durch netzfrequente Einkopplungen beeinflusst. Dies ermöglicht präzise und wiederholbare Messergebnisse, sogar in stark störungsbehafteten Umgebungen.

Analyse von Erdungssystemen

- Impedanz großer Erdungssysteme
  bis zu 100 A | mit CP CU1
- Schritt- und Berührungsspannung
  bis zu 100 A | mit CP CU1 und HGT1
- Impedanz kleiner Erdungssysteme
  bis zu 6 A_{AC}
- Spezifischer Erdwiderstand
  bis zu 6 A_{AC}
- Prüfung der Unversehrtheit der Erdungsverbindung
  bis zu 400 A_{DC}
- Reduktionsfaktor / Stromaufteilungsfaktor
- Messung mehrerer Strompfade mit Rogowski-Spule

10 Gründe für ein CPC 100

Sicherheit

5

- Not-Aus-Schalter
- Überprüfung der Erdungsverbindung
- Überlast-Erkennung
- Mehrere galvanisch getrennte Ausgänge
- Schlüsselschalter
- Entladekreis zur Entladung von DC-Prüfobjekten
- Blinkleuchte
- 3-Positionen-Sicherheitsschalter
- Erdungseinheit

CP GB1 (Erdungseinheit)

Die CP GB1 enthält Überspannungsableiter, die die Sicherheit bei unerwarteten Ereignissen während der Prüfung gewährleisten.

(Koppeleinheit)

HGT1 (Handmessgerät für Erdungssysteme)

Das HGT1 ist ein Handmessgerät um Schritt- und Berührungsspannungen in und um Hochspannungsanlagen zu messen. Mit dem HGT1 können extrem lange Messkabel vermieden werden.

Dank des CP CU1 kann das CPC 100 sicher an Hochspannungsleitungen oder -kabeln angeschlossen werden. Der Impedanz-Anpasstransformator im CP CU1 sorgt für eine optimale Leistungsübertragung vom CPC 100 in die Leitung.

Diagnose an rotierenden Maschinen

Bei rotierenden Maschinen ist die Isolation der empfindlichste Teil. Die Lebensdauer einer Ständerwicklung ist davon abhängig, wie gut die elektrische Isolation in der Lage ist, ein Auftreten von Wicklungsfehlern zu verhindern.

Hohe Temperaturen und starke Temperaturschwankungen können zu mikrofeinen Hohlräumen insbesondere an den Übergängen zwischen Glimmer und Harz sowie zwischen Halbleiterschichten und Harz führen. Teilentladungen innerhalb dieser Hohlräume führen zu Erosionen, die wiederum eine Vergrößerung der Hohlräume nach sich ziehen. Ein vollständiger Durchschlag der Isolation wird somit zwangsläufig mit der Zeit folgen.

Aus diesem Grund empfehlen Experten nachdrücklich die Prüfung der Isolation auf Teilentladungen während der gesamten Lebensdauer von Motoren und Generatoren. Zur Prüfung der Isolation wird eine kompensierte Hochspannungsquelle benötigt. Das Prüfsystem bestehend aus CPC 100, CP TD1 und CP CR500 kann hierfür als Hochspannungsquelle verwendet werden.

„Δ tan δ"- und Tip-Up-Prüfung

Für die Wartungsprüfung von ganzen Wicklungen werden die „Δ tan δ"- und die Tip-Up-Prüfung verwendet. Mit beiden Prüfungen wird auf indirekte Weise festgestellt, ob in einer Hochspannungs-Ständerwicklung Teilentladungen auftreten.

Ein Anstieg des Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorwertes (Tip-Up) über das normale Niveau hinaus deutet darauf hin, dass signifikante Teilentladungen in der Wicklung auftreten.

Das Prüfsystem, bestehend aus CPC 100, CP TD1 und CP CR500, ermöglicht „Δ tan δ"- und Tip-Up-Prüfungen gemäß IEC 60894 und IEEE 286.

Ein akzeptabler Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor bietet die Sicherheit, dass die Spule oder der Stab aus verlustarmen Materialien hergestellt und gut verarbeitet wurde.

0 ... 2 kV

Diagnose an rotierenden Maschinen

> Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung und Tip-Up-Prüfung bei 50 Hz / 60 Hz
bis zu 12 kV | max. 1 µF / 4 A| mit CP TD1 und CP CR500

> Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung mit variabler Frequenz
bis zu 12 kV | Frequenz von 15 Hz bis 400 Hz | mit CP TD1

> Hochspannungsquelle für die Prüfung von rotierenden Maschinen
bis zu 12 kV | max. 2 µF | mit CP TD1 und CP CR500

10 Gründe für ein CPC 100

Produktqualität 6

> Robustes Gehäuse, um mit Prüffeld-genauigkeit selbst bei rauen Umgebungs-bedingungen zu messen

> Hohe Lebensdauer durch hochwertige Komponenten

> Kabel und Klemmen in höchster Qualität

> Umfassende Dokumentation (z.B. Benutzerhandbuch mit Anschluss-diagrammen, Hilfefunktion in der Software, Videos, Anwendungshinweise)

CP TD1 (tan δ) → **12 kV**

Zustandsbewertung der Isolation von Motoren und Generatoren. Die Kombination aus CPC 100 und CP TD1 liefert bis zu 12 kV und kann auch als Hochspannungsquelle dienen.

CP CR500 (Kompensationsdrossel) →

Mit der Kompensationsdrossel CP CR500 kann das CP TD1 auch für Prüfobjekte mit hoher Kapazität eingesetzt werden, wie z.B. große Motoren und Generatoren.

Prüfung von gasisolierten Schaltanlagen

Prüfung von gasisolierten Schaltanlagen bisher

Gasisolierte Schaltanlagen (GIS) sind sehr kompakt und werden eingesetzt, wenn der Platz begrenzt ist. Für die Inbetriebnahme einer GIS ist gemäß Norm IEC 62271-203 eine Stehspannungsprüfung mit Hochspannung erforderlich.

Bisher wird die für die Stehspannungsprüfung benötigte Prüfspannung durch eine Resonanzanlage erzeugt. Ein solches Prüfsystem besteht aus einem Hochspannungs-Prüftransformator, einem Koppelkondensator und einer Steuereinheit. Der Prüftransformator und der Koppelkondensator müssen direkt an die GIS angeschlossen werden.

Dieses Prüfverfahren weist verschiedene Schwachstellen auf:

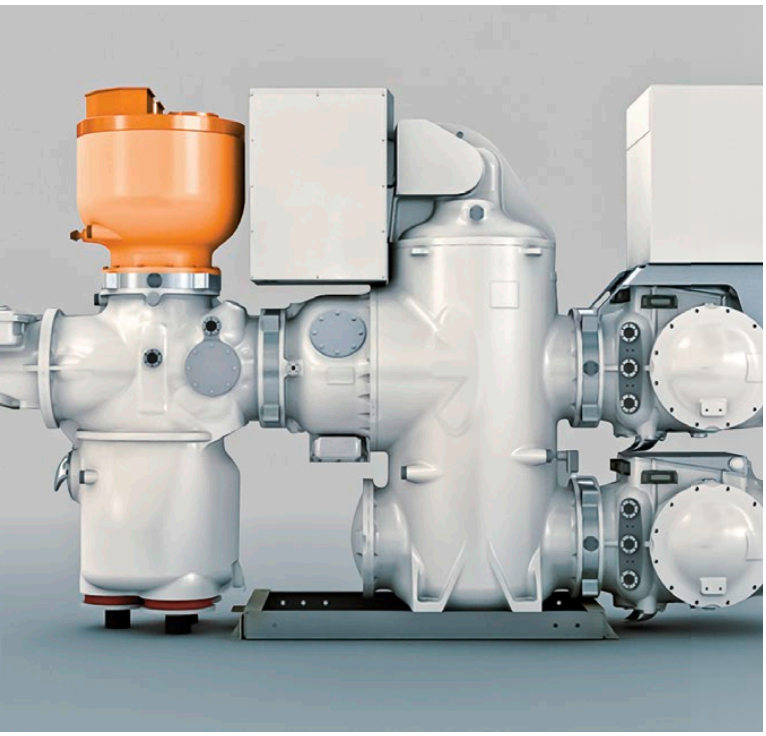
- Das Prüfsystem ist schwierig zu transportieren, da die einzelnen Komponenten sehr schwer und groß sind.
- Bei Einsatzorten mit begrenztem Platz, wie beispielsweise bei Windturbinen, ist der Einsatz vor Ort meist schwierig.
- Für die Prüfung muss der Hochspannungs-Prüftransformator an der GIS angeschlossen und später wieder getrennt werden. Dies erfordert üblicherweise ein zeitraubendes Entlüften und Wiederbefüllen mit SF_6-Gas.

Innovative Prüfung von GIS

Mit OMICRONs Prüfsystem CPC 100 + CP RC können Sie Prüfungen von GIS durchführen, ohne dass ein großer Hochspannungstransformator erforderlich ist. Möglich wird dies durch die Verwendung eines speziellen „Power VT" für die Prüfung.

Dieser Power VT ist in der GIS integriert und erzeugt die benötigte Prüfspannung. Die Einspeisung durch das CPC 100 erfolgt auf der Unterspannungsseite des Spannungswandlers, wodurch auf der Oberspannungsseite die erforderliche Spannung erzeugt wird. Da Sie das Messsystem direkt an den integrierten Spannungswandler des GIS-Systems anschließen können, entfällt das Entlüften und Wiederbefüllen mit SF_6-Gas.

Das Prüfsystem CPC 100 + CP RC besteht aus mehreren Einzelkomponenten mit geringem Gewicht (< 21 kg), die leicht von nur einer Person getragen werden können. Der modulare Aufbau ermöglicht GIS-Prüfungen gerade auch an Einsatzorten mit begrenztem Platz.



Spartransformator CP AT1

Der CP AT1 ermöglicht den Anschluss des CPC 100 an eine dreiphasige 16 A-Netzversorgung, um die erforderliche Leistung für den Prüfaufbau sicherzustellen.

Steuereinheit CPC 100

Das CPC 100 liefert die benötigte Energie und dient sowohl als Mess- als auch als Steuergerät.

Prüfung von GIS

> Stehspannungsprüfung
  bis zu 235 kV | max 1,6 nF | mit CP RC2
> Hochspannungsquelle für Teilentladungsmessungen
  bis zu 235 kV | max 1,6 nF | mit CP RC2

10 Gründe für ein CPC 100

Erweiterbarkeit 7

> Durch zusätzliches Hardware-Zubehör können weitere Anwendungen abgedeckt werden
> Durch Software-Upgrades können zusätzliche Prüfungen durchgeführt und weitere Betriebsmittel geprüft werden

CPC 100 + CP RC2: Prüfung von GIS mit Nennspannung bis 145 kV

CPC 100 + CP RC1: Prüfung von GIS mit Nennspannung bis 123 kV

Trenntransformator CP TR

Der CP TR stellt ein potenzialfreies Ausgangssignal bereit und kompensiert die kapazitive Last.

Kompensationsdrossel CP CR

Das CP RC gibt es mit zwei Induktivitäten (CP CR4: 4 mH und CP CR6: 6 mH) und es kann so unterschiedlich hohe Kapazitäten kompensieren.

Power VT

Neben der Messfunktion eines normalen Spannungswandlers kann der Power VT zusätzlich Hochspannung für die Prüfung erzeugen.

Prüfung von Schaltanlagen und Leistungsschaltern

Schaltanlagen bestehen aus Sammelschienen, Leistungsschaltern, Trennern und Erdungsschaltern. Innerhalb der Schaltanlagen gibt es zahlreiche Anschlüsse und Kontakte. Schlecht gewartete oder beschädigte Kontakte können Lichtbogenbildung, einphasigen Betrieb oder sogar Brände verursachen, die zum Totalverlust des Betriebsmittels führen können.

Aus diesem Grund werden üblicherweise Kontaktwiderstandsmessungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Anschlüsse mit dem richtigen Kontaktdruck hergestellt wurden.

Zusätzlich muss die Isolation der Leistungsschalter in den Schaltanlagen geprüft werden. Diese Betriebsmittel sind häufig Hochspannungsbelastungen, Schaltströmen und sehr hohen Fehlerströmen ausgesetzt, die die Leistungsschalter erhitzen und das Isolationsmaterial beanspruchen.

Kontaktwiderstandsmessung

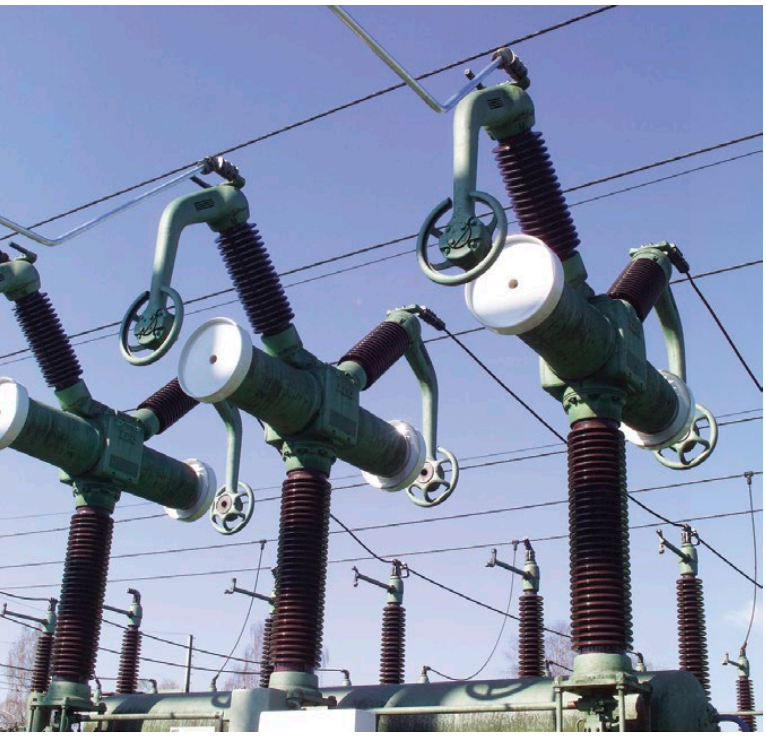
Das CPC 100 kann den Kontaktwiderstand prüfen indem es einen Strom von bis zu 400 A_{DC} in die Kontakte einspeist und den Spannungsabfall misst (mittels der 4-Draht-Messung). Der Widerstandswert kann dann mit dem vom Hersteller angegebenen Wert und früheren Aufzeichnungen verglichen werden.

Isolationsprüfung an Leistungsschaltern

Für die Verlustfaktor- (tan δ) / Leistungsfaktorprüfung an Leistungsschaltern wird das CPC 100 mit dem CP TD1 kombiniert. Durch die Messung dieses Faktors über einen breiten Frequenzbereich hinweg (zusätzlich zur Netzfrequenz) kann der Zustand der Isolation besser beurteilt werden.

Verhalten von Leistungsschaltern mit Überstromelementen

Zur Prüfung von Leistungsschaltern oder Lasttrennschaltern mit integrierten Überstromelementen kann das CPC 100 primärseitig Wechselströme bis zu 800 A (bzw. 2 000 A in Verbindung mit dem Stromverstärker CP CB2) einspeisen und die Zeit vom Beginn der Einspeisung bis zur Unterbrechung des Stroms messen.



0 ... 2 kV

400 A_{DC}

μΩ-Messungen mit dem CPC 100 bei 400 A_{DC} ermöglichen präzise Kontaktwiderstandsmessungen an Leistungsschaltern.

Prüfung von Schaltanlagen und Leistungsschaltern

- Kontaktwiderstand
  bis zu 400 A_{DC}
- Durchführung: Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor + Kapazität der Isolation
  12 kV, 300 mA | Frequenz von 15 Hz bis 400 Hz | mit CP TD1
- Überstromrelais mit Primäreinspeisung (Mittelspannung)
  bis zu 800 A oder 2000 A | mit CP CB2 | 5 kVA Ausgangsleistung
- Leistungsschalter: Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor
  bis zu 12 kV, 300 mA | Frequenz von 15 Hz bis 400 Hz | mit CP TD1
- Isolationsflüssigkeiten: Verlustfaktor (tan δ) / Leistungsfaktor
  bis zu 12 kV, 300 mA | mit CP TD1 und CP TC12

10 Gründe für ein CPC 100

Support

8

- Weltweiter technischer Support
- Vor-Ort-Support bei Problemen im Rahmen von Prüfung, Inbetriebnahme und Wartung
- Reparaturzentren rund um die Welt
- Lokaler Support durch ein weltweites Netzwerk von Vertriebspartnern
- Beratung bezüglich der Entwicklung von individuellen Prüfkonzepten
- Weltweite Trainingskurse

CP TD1 (tan δ) → **12 kV**

Zustandsbeurteilung der Isolation von Leistungsschaltern und Isolierflüssigkeiten (mit dem CP TC12).

Inbetriebnahme und Fehlersuche in Schutzsystemen

Schutz- und Steuerungssysteme funktionieren nur dann richtig, wenn sie korrekt in die Anlage bzw. das Kraftwerk integriert sind. Primärseitige Größen werden von Spannungs- und Stromwandlern (mit ihren unterschiedlichen Kernen) umgewandelt und müssen als Spannungs- und Stromsignale den Schutzrelais, Steuerungsgeräten und Messinstrumenten korrekt zugeführt werden.

Von diesen Schutz- und Steuergeräten werden die Auslösesignale an die primärseitigen Einrichtungen, z.B. die Leistungsschalter, zurückgeführt. Ein Fehler in einem Teil dieses Systems kann zu einem Versagen des gesamten Systems führen, also zu Fehlauslösungen oder Nichtauslösungen.

Um dem vorzubeugen, kann man die Funktionsfähigkeit des Systems durch Einspeisung auf der Primärseite des Strom- oder Spannungswandlers und Messen der Werte am Schutz- oder Steuergerät überprüfen. Schließlich wird ein Strom in Höhe eines Fehlerstroms eingespeist, um den Leistungsschalter auszulösen und so die Funktionsfähigkeit der gesamten Kette zu überprüfen.

Inbetriebnahme von Schutzsystemen

Das CPC 100 kann Übersetzungsverhältnis und Polarität von Strom- und Spannungswandlern prüfen und vermeidet dadurch fehlerhafte Anschlüsse, insbesondere bei Stromwandlern mit Wicklungsanzapfung. Einspeisen von Strom bzw. Spannung in einzelne Wandler und Überprüfen der Anzeige am Relais stellt sicher, dass die Phasen nicht vertauscht sind und das Übersetzungsverhältnis im Relais korrekt eingestellt ist.

Das CPC 100 kann auch die an den Wandlern angeschlossene Bürde messen. Indem man die Magnetisierungskurve bestimmt, kann man sicherstellen, dass die Schutzkreise an die richtigen Stromwandlerkerne angeschlossen sind. Auch die Sekundärverdrahtung kann mit dem CPC 100 überprüft werden. Durch Einspeisen eines Sägezahnsignals in den Strom- oder Spannungswandler kann der Anwender mit Hilfe eines Handgeräts feststellen, ob das Signal an den sekundärseitigen Anschlusspunkten die korrekte Polarität hat.

Mit dem CPC 100 können zudem primärseitige Fehler simuliert werden, um zu prüfen, ob die Überstrom-, Differential- und Distanzschutzrelais korrekt arbeiten. Bei dieser Prüfung kann auch die Gesamtauslösezeit einschließlich der Ansprechzeit des Leistungsschalters gemessen werden.

0 ... 800 A

0 ... 2 kV

Das CPC 100 kann bis zu 800 A (bzw. 2000 A mit dem CP CB2) oder bis zu 2 kV sowie ein Sägezahn-Polaritätsprüfsignal primärseitig in Strom- und Spannungswandler einspeisen und ermöglicht damit die Prüfung des gesamten Systems.

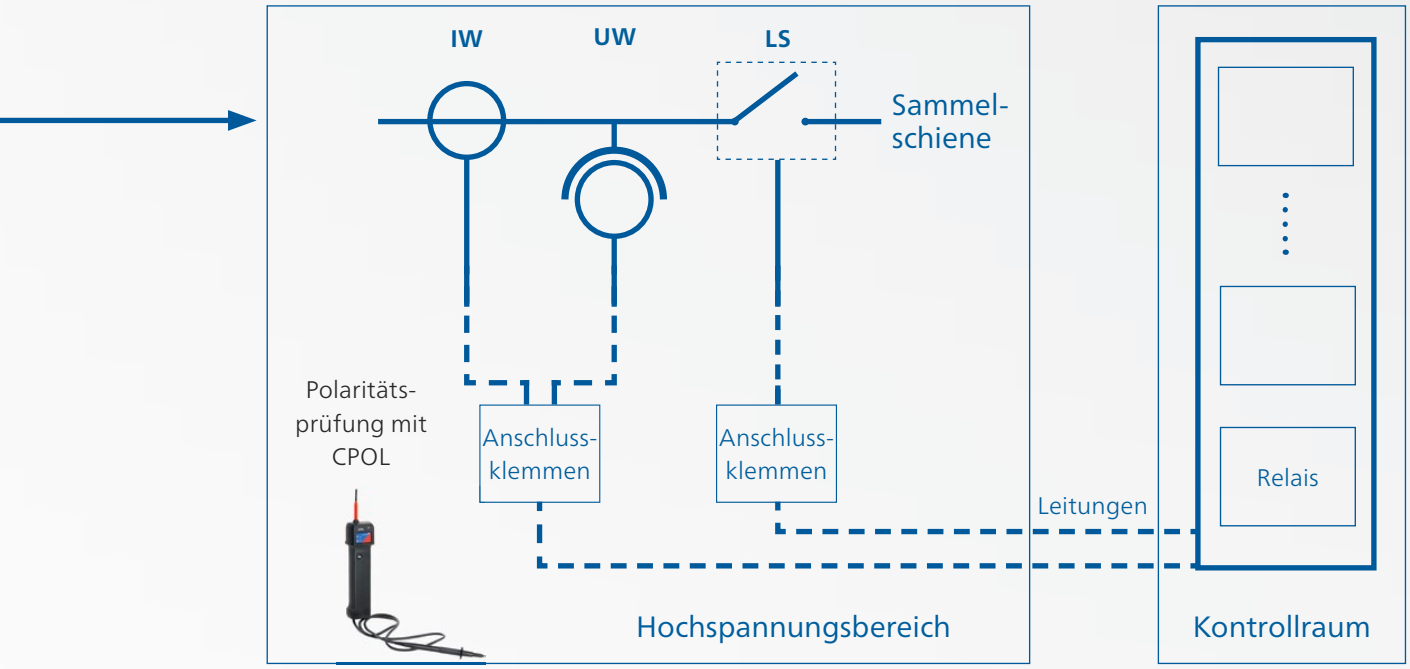
Prüfung von Schutzanlagen

- Stromwandlerübersetzung (mit Bürde)
  bis zu 800 A bzw. 2000 A mit CP CB2, 5 kVA Ausgangsleistung
- Stromwandlerbürde
  bis zu 6 A_{AC} | sekundär
- Stromwandler-Magnetisierungskurve (Kniepunkt)
  bis zu 2 kV_{AC}
- Spannungswandlerübersetzung
  bis zu 2 kV_{AC} | Polarität und Bürde
- Spannungswandlerbürde
  bis zu 130 V_{AC} | sekundär
- Überstromrelais mit Primäreinspeisung (Mittelspannung)
  bis zu 800 A oder 2000 A mit CP CB2, 5 kVA Ausgangsleistung
- Polaritätsprüfung mit CPOL
  bis zu 800 A oder 2 kV_{AC} , 5 kVA Ausgangsleistung
- Prüfung der gesamten Schutzkette
  durch primärseitige Fehlerstromeinspeisung und Leistungsschalter-Auslösung

10 Gründe für ein CPC 100

Normenkonformität 9

- Das CPC 100 erfüllt höchste Sicherheitsanforderungen
- Das CPC 100 trägt das CE-Zeichen
- Die Prüfungen mit dem CPC 100 entsprechen den IEEE- und IEC-Normen
- Aufgrund der hohen Signal- und Messgenauigkeit liefern die Messungen mit dem CPC 100 zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse



Prüfung mit Sampled Values gemäß IEC 61850-9-2

Die IEC 61850 Norm „Communication Networks and Systems for Power Utility Automation“ beschreibt die Verwendung von Netzwerktechnologien für sämtlichen Informationsaustausch. In der IEC 61850 sind Protokolle für die Übertragung von Momentanwerten für Spannungen und Ströme spezifiziert. Dabei können sowohl konventionelle Strom- und Spannungswandler als auch unkonventionelle Strom- und Spannungssensoren verwendet werden.

Sampled Values

Die Messwerte der Strom- und Spannungssensoren werden durch die „Merging Unit“ (MU) gesammelt, digitalisiert und als sogenannte „Sampled Values“ (SV) zu einem Datenstrom „zusammengefasst“, der innerhalb des Anlagennetzwerks verbreitet wird.

Die Messwerte können so auf einfache Weise an mehrere Feldgeräte verteilt werden – beispielsweise die Sammelschienenspannung für einen Sammelschienenschutz.

Sampled Values-Prüfung mit dem CPC 100

Die Prüfung mit dem CPC 100 erfolgt in Form einer geschlossenen Messschleife, bei der auf der Primärseite der Strom- und Spannungssensoren ein analoges Prüfsignal eingespeist wird. Die Merging Unit konvertiert die Messwerte des Sensors in einen Sampled Values-Datenstrom, der innerhalb des Anlagennetzwerks verbreitet wird. Das CPC 100 liest diese Daten aus dem Netzwerk, um verschiedene Prüfungen durchzuführen.

Durch die Einspeisung eines speziellen Prüfsignals mit einer spezifischen Signalform wird eine automatische MU- und Kanalerkennung erreicht. Ein entsprechend optimierter und effektiver Algorithmus sucht in allen im Netzwerk vorhandenen MUs dieses spezifische Prüfmuster und erkennt so den richtigen Kanal für die Prüfung.

Die Sampled Values-Prüfkarte des CPC 100 arbeitet gemäß der durch die UCA International Users Group veröffentlichten „Implementation Guideline for Digital Interface to Instrumental Transformers using IEC 61850-9-2“.

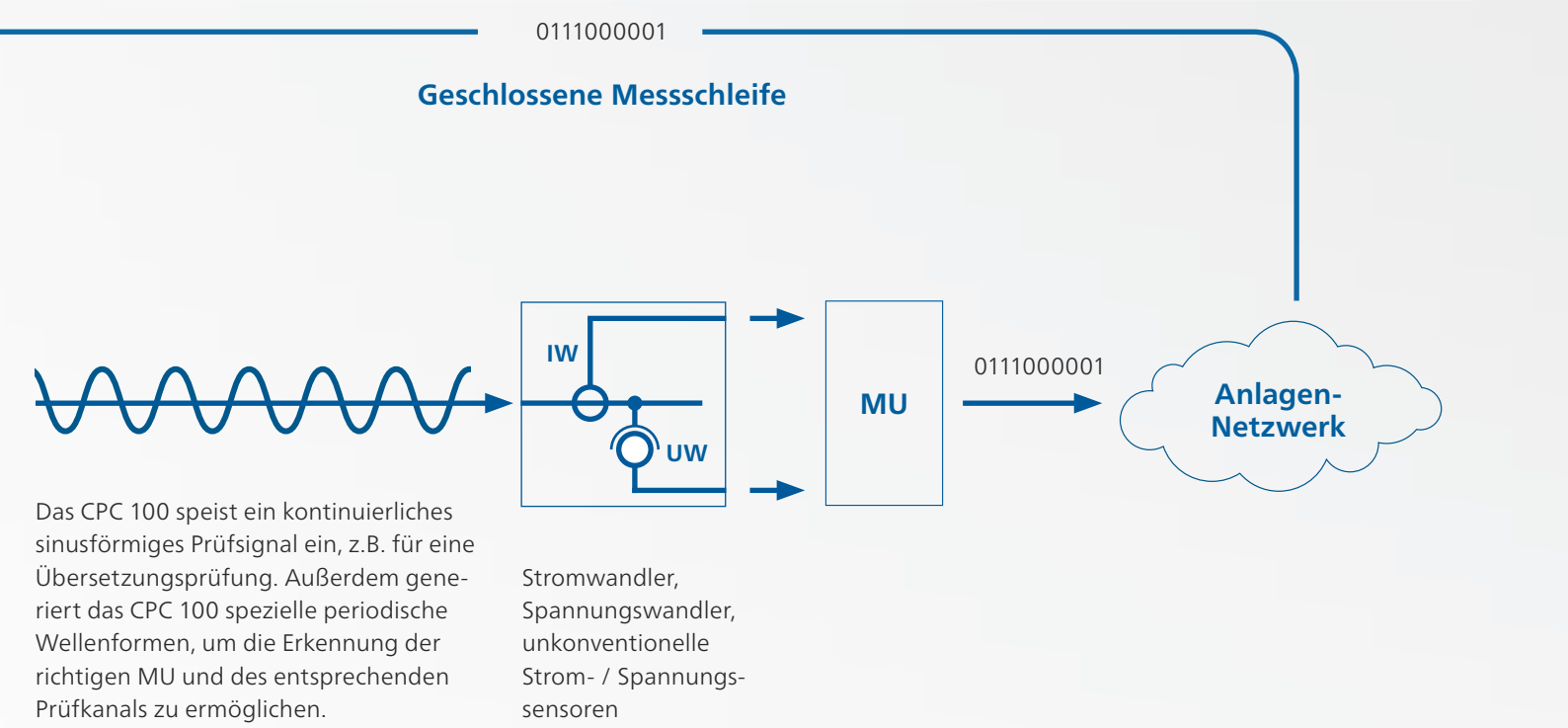
Prüfung mit Sampled Values

- SV-Prüfung für Übersetzung und Polarität von Stromwandlern
  bis zu 800 A oder bis zu 2000 A | 5 kVA Ausgangsleistung | mit CP CB2
- SV-Prüfung für Übersetzung und Polarität von Spannungswandlern
  bis zu 2 kV_{AC}
- Automatische MU-Erkennung
- Automatische Erkennung von Spannungs- / Stromkanälen
- Frequenzselektive Spannungs- / Strommessung
- Messung des Störpegels
- Amplitudenverlauf der Signalverarbeitungskette
  bis zu 800 A oder bis zu 2 kV_{AC} | Frequenz von 15 Hz bis 400 Hz

10 Gründe für ein CPC 100

Zukunftssicherheit 10

- Es können auch unkonventionelle Betriebsmittel geprüft werden (z.B. Rogowski-Spulen, Kleinsignal-Stromwandler)
- Prüfungen gemäß IEC 61850-9-2 (z.B. Sampled-Values-Prüfung, Merging-Unit-Prüfung)
- Zukünftige Anwendungsbereiche werden durch neues Zubehör und die Weiterentwicklung der Software erschlossen



Das CPC 100 speist ein kontinuierliches sinusförmiges Prüfsignal ein, z.B. für eine Übersetzungsprüfung. Außerdem generiert das CPC 100 spezielle periodische Wellenformen, um die Erkennung der richtigen MU und des entsprechenden Prüfkanals zu ermöglichen.

Stromwandler, Spannungswandler, unkonventionelle Strom- / Spannungssensoren

Bedienung des CPC 100: Frontplatte

Verschiedene Möglichkeiten der Bedienung

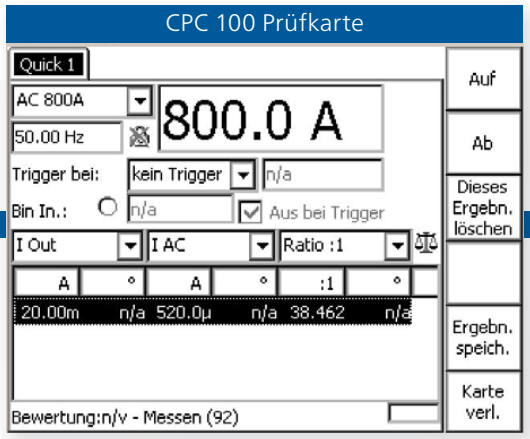
OMICRONs CPC 100 kann auf verschiedene Weise bedient werden:

- > Bedienung über Frontplatte: Direktauswahl von Prüfkarten
- > Bedienung über Frontplatte: Verwendung vordefinierter Prüfvorlagen
- > Vollautomatischer Betrieb: Verwendung der Primary Test Manager™-Software (siehe nächste Doppelseite)

Bedienung über die Frontplatte

1. Direkte Auswahl von Prüfkarten

Die manuelle Bedienung des CPC 100 ermöglicht schnelle Ergebnisse bei minimalem Schulungs- und Vorbereitungsaufwand. Ideal für Benutzer, die nur gelegentlich mit dem Gerät arbeiten. Der Benutzer wählt lediglich die gewünschte Prüfkarte aus, schließt das CPC 100 an das Betriebsmittel an und drückt die grüne Taste, um die Prüfung durchzuführen.



2. Verwendung vordefinierter Prüfvorlagen

Vordefinierte Prüfvorlagen bieten dem Benutzer eine komfortable und effiziente Unterstützung bei der Durchführung von häufig benötigten Prüfungen. In einer Prüfvorlage werden mehrere Prüfkarten (z.B. Verlustfaktor, Wicklungswiderstand, Übersetzungsverhältnis usw.) kombiniert. Ein Beispiel hierfür ist die Vorlage mit allen empfohlenen Messungen zur Prüfung eines Stromwandlers.

Die Prüfvorlage stellt praktisch einen Prüfplan dar. Sie gibt dem Benutzer vor, welche Messungen durchgeführt werden sollen und bildet die Grundlage für den Gesamtprüfbericht.

Prüfvorlagen können im Büro am PC vorbereitet (ohne ein angeschlossenes CPC 100) und dann vor Ort Schritt für Schritt ausgeführt werden. Außerdem kann der Anwender eigene Prüfvorlagen erstellen und definieren, welche Prüfkarten in die Prüfung einbezogen werden sollen.

Die Einstellungen und Ergebnisse aller am CPC 100 durchgeführten Prüfungen können in einem Flash-Speicher gespeichert und mit Hilfe eines USB-Memorysticks oder per Ethernet-Verbindung auf einen PC übertragen werden.

Anpassen der Prüfberichte: Microsoft Excel™

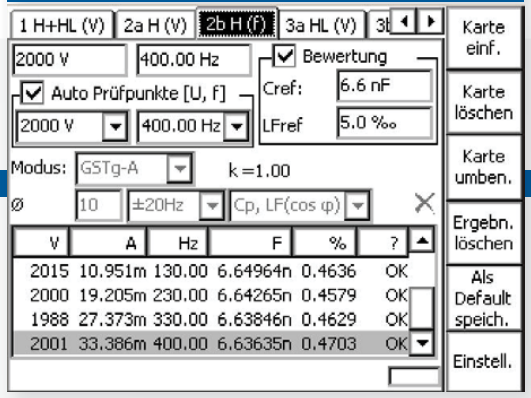
Nach der Übertragung der Prüfergebnisse auf einen PC stehen Berichtsvorlagen für eine numerische und grafische Darstellung zur Verfügung.

In diese Vorlagen können die Messdaten einschließlich der Einstellungen und Messergebnisse sowie der administrativen Daten, wie z.B. Datum, Uhrzeit, Dateiname usw. importiert werden. So können angepasste Protokolle, grafische Ergebnisdarstellungen und weitere Auswertungen erstellt werden.

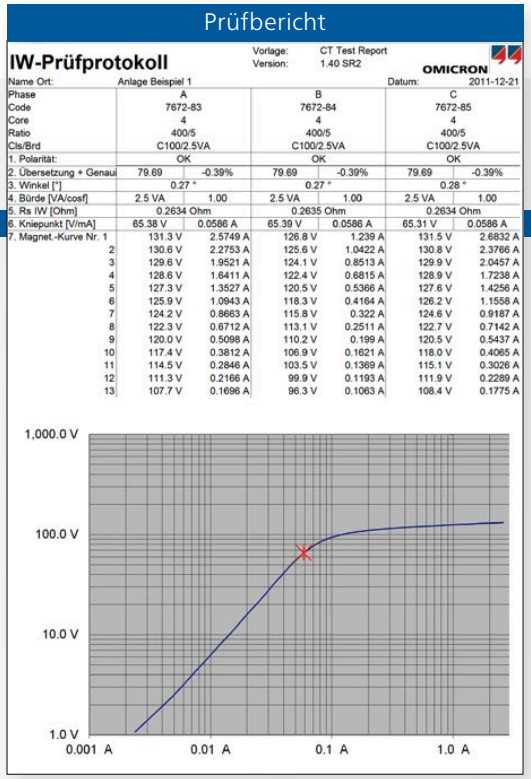
Berichte in Microsoft Excel™ stellen die Grundlage für kundenspezifische Berichte dar und ermöglichen die Anpassung von Prüfberichten an spezielle Formvorgaben von Betreibern und Herstellern. Es können auch weitere Inhalte, wie z.B. Firmenlogos eingefügt werden.

Die Prüfberichte können dann in verschiedenen Sprachen gedruckt werden.

Prüfvorlage mit Prüfkarten



Prüfbericht



Bedienung des CPC 100: Primary Test Manager™

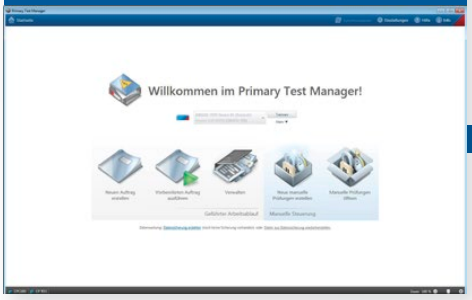
Primary Test Manager™ (PTM)

Die PTM-Software von OMICRON unterstützt den Arbeitsablauf des Anwenders während des Prüfens. Der Anwender kann Prüfobjekte definieren und verwalten, Prüfpläne erstellen, Messungen vornehmen und Prüfprotokolle generieren.

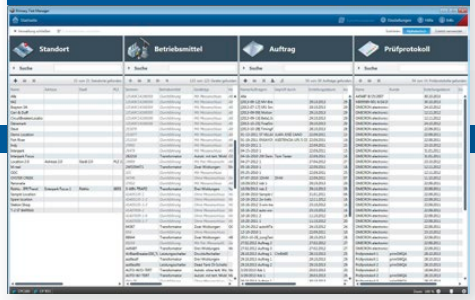
Die PTM-Software unterstützt den gesamten Prüfablauf indem sie den Anwender Schritt für Schritt durch den Prozess führt. Die wichtigsten Funktionen sind:

1. Datenverwaltung
2. Dynamische Prüfplanerstellung
3. Geführter Prüfablauf
4. Umfassende Prüfprotokolle

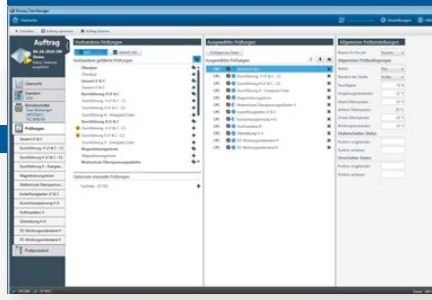
PTM Startseite



1. Datenverwaltung



2. Dynamische Prüfplanerstellung



1. Datenverwaltung

Die PTM-Software erleichtert die Verwaltung der Daten des zu prüfenden Betriebsmittels. Neben den elektrischen Daten, die die Grundlage für die dynamische Erstellung der Prüfabläufe bilden, können allgemeine Daten, wie z.B. Ort, Hersteller, Herstellungsdatum und Seriennummer eingegeben werden.

2. Dynamische Prüfplanerstellung

Anhand der elektrischen Daten des Geräts erstellt die PTM-Software einen Plan, welche Messungen gemäß den einschlägigen Normen durchgeführt werden sollten. Dadurch reduziert sich sowohl der Zeitaufwand als auch das Fehlerrisiko.

3. Geführter Prüfablauf

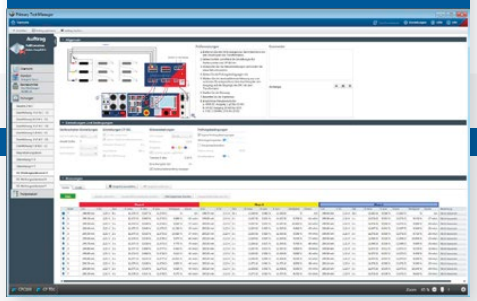
Während der Messung ermöglicht die PTM-Software die direkte Kontrolle des Prüfgeräts von einem PC oder Laptop aus. Klar strukturierte Anschlussdiagramme helfen Fehler beim Anschließen des Geräts zu vermeiden.

Dank einer Prüftabelle, in der alle durchgeführten Schritte dargestellt werden, erhält der Anwender eine Übersicht über den Verlauf der Prüfung und die verbleibenden Aufgaben. Zusätzlich können Prüfergebnisse verglichen und automatisch anhand internationaler Normen und anerkannten Richtlinien bewertet werden.

4. Umfassende Prüfprotokolle

Nach Ende der Prüfungen können jederzeit Protokolle zu allen durchgeführten Messungen erzeugt werden. Der Inhalt eines Protokolls ist variabel. Die Bestandteile können per Mausklick einfach an- bzw. abgewählt werden. Zusätzlich können Firmenlogos, Bilder und andere Testergebnisse eingefügt werden.

3. Geführter Prüfablauf



4. Umfassende Prüfprotokolle

Frontplatte und Anschlussmöglichkeiten

1. Erdungsanschluss
2. Hochspannungsausgang 2 kV AC
3. Ausgang für externen Stromverstärker
4. Hochstromausgang 400 A DC
5. Hochstromausgang 800 A AC
6. Netzanschluss
7. Überstromschutz
8. Ein- / Aus-Schalter

9. Ausgang 6 A oder 130 V
10. Stromausgang 6 A DC
11. Strommesseingang 10 A AC oder DC
12. Spannungsmesseingang 300 V AC
13. Kleinspannungsmesseingang 3 V AC
14. Spannungsmesseingang 10 V DC
15. Binäreingang für potenzialfreie Kontakte oder Spannungen bis 300 V DC
16. Schlüsselschalter
17. Meldeleuchten
18. Not-Aus-Schalter

19. Tasten zur schnellen Auswahl der Anwendung
20. Tasten zur schnellen Auswahl der gewünschten Ansicht
21. LCD-Bildschirm
22. Tasten mit anwendungsspezifisch zugewiesenen Funktionen
23. Tasten zur Navigation zwischen den Prüfkarten
24. Numerische Tastatur
25. Drehknopf mit Klickfunktion für die Eingabe
26. Auf- / Ab-Tasten zur Navigation und Eingabe von Werten
27. Start- / Stop-Taste
28. Benutzerhandbuch

29. Serielle Schnittstelle für Geräte wie z.B. CP TD1
30. Anschluss für externe Sicherheitsfunktionen
31. Buchse zum Anschluss des CPC 100 an ein Netzwerk oder direkt an den Netzwerkanschluss eines PC
32. Anschluss für USB-Memorystick

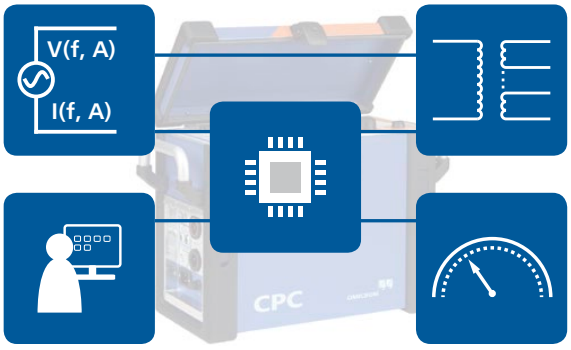
Prinzipielle Funktionsweise des CPC 100

Interne Elemente des CPC 100

Folgende Komponenten machen das CPC 100 so einzigartig:

- Steuereinheit
- Leistungselektronik
- Mehrbereichstransformator
- Messeinheit
- Schnittstelle

Alle diese Komponenten sind so ausgelegt, dass sie unter den schwierigen elektrischen Umfeldbedingungen bei Prüfungen von Hochspannungsanlagen effizient arbeiten können.



Steuereinheit

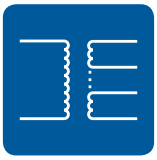
Das „Gehirn" des CPC 100 besteht aus zwei Signalverarbeitungseinheiten und einem integrierten Computer mit folgenden Merkmalen:

- Anwendungswissen für alle integrierten Prüfverfahren
  - Moderne, praktische und effiziente Messfunktionen
- Digitale Erzeugung der Prüfspannungen und -ströme
  - Ermöglicht Unabhängigkeit von der Qualität des Versorgungsnetzes
  - Ermöglicht Unabhängigkeit von der Netzfrequenz
  - Gewährleistet eine hohe Reproduzierbarkeit der Messungen
- Sicherheitsfunktionen, wie z.B. Prüfung der Erdungsverbindungen, Selbstdiagnose, Überlast-, Überspannungs- und Übertemperaturschutz
  - Reduzierung des Risikos für Anwender und Prüfobjekte
  - Vermeidung von Schäden am CPC 100 und dessen Zubehör
- Datenspeicherung auf eingebautem Flash-Speicher und auf externem USB-Speicher
  - Zeiteinsparung durch automatische Speicher- und Protokollfunktionen

Leistungselektronik

Einstellbare und gesteuerte Spannungs- oder Stromquelle mit variabler Frequenz

- Stromversorgung über eine einphasige Netzsteckdose (110 V / 230 V, 50 Hz / 60 Hz)
  - Das CPC 100 kann daher überall in der Anlage bzw. im Kraftwerk eingesetzt werden
- Gleichstrom-Zwischenkreis ermöglicht die Erzeugung von Blindleistung im Gerät
  - Geringere Stromaufnahme aus der Netzsteckdose, da nur Wirkleistung entnommen wird
  - Längere Einspeisezeiten sind möglich
- Erzeugung von Spannungen oder Strömen mit variabler Frequenz
  - Vermeidung von netzfrequentem Rauschen
  - Durchführung präziser Messungen auch in störungsbehafteten Umgebungen
  - Prüfung von Geräten mit unterschiedlichen Nennfrequenzen (z.B. Werksprüfungen von Exportprodukten im Land des Herstellers)
- Erzeugung von unterschiedlichen periodischen Wellenformen (Sinus, Sägezahn usw.)
  - Durchführung von speziellen Messungen (Polaritätsprüfung, Erkennung von „Merging Unit" und Kanal gemäß IEC 61850)



Mehrbereichstransformator

- Ein spezieller 5-kVA-Mehrbereichstransformator ermöglicht unterschiedliche Prüfsignalbereiche
- Mehrere galvanisch getrennte und geschützte Ausgänge für sicheren Betrieb
  - Vermeidung von unerwünschten Erdschleifen, Ermöglichung von sicheren und präzisen Messungen
- Automatische Messung von Prüfsignalen (z.B. Hochspannungsausgang 2 kV oder Hochstromausgang 800 A), deren Messung schwierig oder gefährlich ist, unter Verwendung interner Mess- und Regelschleifen
  - Konstante Ausgabe bei variablen Prüfimpedanzen

Messeinheit

- Effektivwert- und Phasenwinkel-Messungen:
  - Messung von Spannung, Strom, Übersetzung, Frequenz und Phase
  - Polaritätsprüfung (z.B. an Strom- und Spannungswandlern)
  - Berechnung von Leistung (P, Q, S) und Impedanz (R, L, C, Z, X)
- Frequenzselektive Messungen (Messsignale bei der gleichen Frequenz wie das CPC 100-Ausgangssignal)
  - Unterdrückung aller Störungen einschließlich netzfrequentem Rauschen
  - Messung von kleinen Signalen in Umgebungen mit elektromagnetischen Störungen
- Galvanische Trennung der Eingänge
  - Vermeidet Verfälschungen der Messergebnisse durch unbeabsichtigte Erdungsschleifen
- Alle Eingänge sind mit einem Schutz gegen Überspannung und Spannungsspitzen ausgestattet
  - Schutz des CPC 100 gegen Beschädigung
- Der Anschluss externer Sensoren (Strom- / Spannungswandler und Stromzangen) wird von der CPC 100-Software unterstützt
- Erweiterte Messfunktionen, z.B. Integralbildung eines Signals zur Messung von Rogowski-Stromwandlern

Schnittstelle

- Einfach und intuitiv zu bedienende grafische Oberfläche
  - Effiziente und zeitsparende Prüfung
- Verschiedene Sprachen und Prüfnormen wählbar (IEEE, IEC usw.)
  - Anwender aus verschiedenen Ländern können das Gerät effizient einsetzen
  - Prüfprotokolle können in verschiedenen Sprachen generiert werden
- Herzustellende Verbindungen werden durch LEDs angezeigt
  - Schneller Aufbau der Verkabelung
  - Vermeidung von Verkabelungsfehlern
- Verschiedene Bedienungsmöglichkeiten: Über die Frontplatte mit Prüfkarten oder Steuerung durch PC
  - Jeder Anwender kann das CPC 100 entsprechend seinen persönlichen Präferenzen verwenden

Technische Daten des CPC 100

CPC 100

Generator / Ausgänge

Stromausgänge

Bereich	Amplitude	t_{max} [1]	U_{max} [2]	Leistung$_{max}$ [2]	f
800 A AC[3]	0 ... 800 A	25 s	6,0 V	4800 VA	15 Hz ... 400 Hz
	0 ... 400 A	8 min	6,4 V	2560 VA	15 Hz ... 400 Hz
	0 ... 200 A	> 2 h	6,5 V	1300 VA	15 Hz ... 400 Hz
6 A AC[10]	0 ... 6 A	> 2 h	55 V	330 VA	15 Hz ... 400 Hz
3 A AC[10]	0 ... 3 A	> 2 h	110 V	330 VA	15 Hz ... 400 Hz
400 A DC	0 ... 400 A	2 min	6,5 V	2600 VA	DC
	0 ... 300 A	3 min	6,5 V	1950 VA	DC
	0 ... 200 A	> 2 h	6,5 V	1300 VA	DC
6 A DC[4, 10]	0 ... 6 A	> 2 h	60 V	360 VA	DC

2000 A AC[3] mit optionalem Stromverstärker (CP CB2)

Spannungsausgänge

Bereich	Amplitude[5]	t_{max}	I_{max}	Leistung$_{max}$ [5]	f
2 kV AC[3]	0 ... 2 kV	1 min	1,25 A	2500 VA	15 Hz ... 400 Hz
	0 ... 2 kV	> 2 h	0,5 A	1000 VA	15 Hz ... 400 Hz
1 kV AC[3]	0 ... 1 kV	1 min	2,5 A	2500 VA	15 Hz ... 400 Hz
	0 ... 1 kV	> 2 h	1,0 A	1000 VA	15 Hz ... 400 Hz
500 V AC[3]	0 ... 500 V	1 min	5,0 A	2500 VA	15 Hz ... 400 Hz
	0 ... 500 V	> 2 h	2,0 A	1000 VA	15 Hz ... 400 Hz
130 V AC[10]	0 ... 130 V	> 2 h	3,0 A	390 VA	15 Hz ... 400 Hz

Interne Messung von Ausgängen (Genauigkeit[6])

		Amplitude		Phase
Ausgang	Bereich	Messwert-Fehler	Bereichsend-wert-Fehler	Bereichsend-wert-Fehler
800 A AC	–	< 0,10 %	< 0,10 %	< 0,10°
400 A DC	–	< 0,20 %	< 0,05 %	–
2 kV AC	2000 V	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,10°
	1000 V	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,15°
	500 V	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,20°
	5 A	< 0,20 %	< 0,05 %	< 0,10°
	500 mA	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,10°

Eingänge

Messeingänge (Genauigkeit[6])

			Amplitude		Phase
Eingang	Imped.	Bereich	Anzeige Fehler	Bereichsend-wert-Fehler	Bereichsend-wert-Fehler
I AC / DC[4, 7]	< 0,1 Ω	10 A AC	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,10°
		1 A AC	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,15°
		10 A DC	< 0,03 %	< 0,08 %	–
		1 A DC	< 0,03 %	< 0,08 %	–
V1 AC[8]	500 kΩ	300 V	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,10°
		30 V	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,10°
		3 V	< 0,10 %	< 0,05 %	< 0,10°
		300 mV	< 0,15 %	< 0,05 %	< 0,10°
V2 AC[8, 11]	10 MΩ	3 V	< 0,03 %	< 0,08 %	< 0,10°
		300 mV	< 0,08 %	< 0,08 %	< 0,10°
		30 mV	< 0,10 %	< 0,25 %	< 0,15°
V DC[4, 7]		10 V	< 0,03 %	< 0,08 %	–
		1 V	< 0,03 %	< 0,08 %	–
		100 mV	< 0,05 %	< 0,10 %	–
		10 mV	< 0,05 %	< 0,15 %	–

Zusätzliche Merkmale der Messeingänge

Automatische Bereichsumschaltung (außer Prüfkarte Verstärker)
Galvanisch getrennte Potenzialgruppen: I AC / DC ; V1 & V2 ; V DC
AC-Frequenzbereich: 15 Hz ... 400 Hz (außer Prüfkarte 'Verstärker')
Absicherung für Eingang I AC / DC: Sicherung 10 A FF[4]

Binäreingang für potenzialfreie Kontakte oder Spannungen bis 300 V DC[7]

Triggerkriterium: Umschalten eines potenzialfreien Kontakts oder Anlegen einer Spannung von bis zu 300 V
Eingangsimpedanz: > 100 kΩ
Ansprechzeit: 1 ms

Synchronisierung zwischen Ausgang und Eingang

	Prüfkarten 'Quick', 'Sequenzer' und 'Rampen'	Prüfkarte 'Verstärker'
Frequenz-bereich	48 Hz ... 62 Hz	48 Hz ... 62 Hz
Synchronisations-eingänge	V1 AC (automatische Bereichsumschaltung)	V1 AC, V2 AC, I AC (fest auf maximalen Bereich eingestellt)
Amplitude am Eingang	10 % des Bereichsendwertes	
Amplitude am Ausgang	5 % des Bereichsendwertes	
Einschwingzeit	100 ms nachdem 5 % der Ausgangs-Amplitude erreicht sind	1000 ms nachdem 5 % der Ausgangs-Amplitude erreicht sind
Signal-änderungen	Alle Größen müssen innerhalb von 20 Signal-perioden gerampt werden	Keine Änderungen von Frequenz und Phase. Unbegrenzte Amplitudenänderungen. Ausgang wird innerhalb 250 ms nachgeführt
Phasentoleranz	0,5° innerhalb der oben spezifizierten Grenzen	

Widerstandsmessung

4-Draht-Messung mit Ausgang 400 A DC und Eingang 10 V, V DC

Strom	Widerstand	Spannung	Genauigkeit (Endwert)
400 A	10 µΩ	4 mV	Fehler < 0,70 %
400 A	100 µΩ	40 mV	Fehler < 0,55 %
400 A	1 mΩ	400 mV	Fehler < 0,50 %
400 A	10 mΩ	4 V	Fehler < 0,50 %

4-Draht-Messung mit Ausgang 6 A DC und Eingang 10 V, V DC

Strom	Widerstand	Spannung	Genauigkeit (Endwert)
6 A	100 mΩ	0,6 V	Fehler < 0,35 %
6 A	1 Ω	6 V	Fehler < 0,35 %
1 A	10 Ω	10 V	Fehler < 0,25 %

2-Draht-Messung mit Eingang 10 V, V DC

Strom	Widerstand	Spannung	Genauigkeit (Endwert)
> 5 mA	100 Ω		Fehler < 0,60 %
> 5 mA	1 kΩ		Fehler < 0,51 %
> 5 mA	10 kΩ		Fehler < 0,50 %

Stromversorgung und mechanische Daten

Einphasig, Nennbereich[9]	100 V_{AC} ... 240 V_{AC}, 16 A
Einphasig, zulässig	85 V_{AC} ... 264 V_{AC} (L-N oder L-L)
Nennfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Leistungsaufnahme	< 3 500 VA (< 7 000 VA für eine Dauer < 10 s)
Anschluss	IEC 320 / C20
Gewicht	29 kg (Koffer ohne Schutzdeckel)
Abmessungen (B × H × T)	468 × 394 × 233 mm, mit Deckel, ohne Griffe
EMV	EN 61326-1 Class A, IEC 61326-1 Class A, FCC Subpart B of Part 15 Class A, CE-konform (2004/108/EC)
Sicherheit	EN 61010-1, IEC 61010-1, UL 61010-1, CE-konform (2006/95/EC)
Schock	IEC / EN 60068-2-27, 15 g / 11 ms, Halb-Sinus, jede Achse
Vibration	IEC / EN 60068-2-6, Frequenzbereich von 10 Hz bis 150 Hz, Beschleunigung 2 g kontinuierlich (20 m/s^2); 10 Zyklen je Achse

Umgebungsbedingungen für CPC 100 und CPC 100-Zubehör

Betriebstemperatur	-10 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-20 °C ... +70 °C
Feuchtigkeit	5 % ... 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend

Alle Eingangs- und Ausgangswerte werden ein Jahr lang garantiert und gelten nach einer Aufwärmphase von mindestens 25 Minuten sowie für eine Umgebungstemperatur von 23°C ± 5° und einen Frequenzbereich von 45 Hz bis 60 Hz oder DC. Angegebene Genauigkeitswerte bedeuten, dass der Fehler kleiner ist als ± (Ablesewert × Messwert-Fehler + Messbereichsendwert × Messbereichsendwert-Fehler).

1. Bei einer Netzspannung von 230 V und Verwendung eines 2 × 6 m Hochstromkabels und einer Umgebungstemperatur von 23°C ± 5°.
2. Leistung und maximale Spannung können oberhalb von 60 Hz oder unterhalb von 50 Hz reduziert sein.
3. Ausgang kann bei den Prüfkarten 'Quick', 'Sequenzer', 'Rampen' und 'Verstärker' mit V1 AC synchronisiert werden.
4. Die Eingänge / Ausgänge sind geschützt durch Überspannungsableiter am Steckverbinder gegen Schutzerde. Ab einer Energie von mehr als einigen hundert Joule sorgen die Überspannungsableiter für einen permanenten Kurzschluss des Eingangs oder Ausgangs.
5. Leistung und Amplitude können oberhalb 200 Hz oder unterhalb 50 Hz reduziert sein.
6. 98 % aller hergestellten Geräte haben eine höhere Genauigkeit als die angegebene typische Genauigkeit.
7. Dieser Eingang ist von allen anderen Eingängen galvanisch getrennt.
8. V1 und V2 sind galvanisch gekoppelt, jedoch von allen anderen Eingängen galvanisch getrennt.
9. Für Netzspannungen unter 190 V_{AC} bestehen Einschränkungen bezüglich der Leistung.
10. Durch Sicherung geschützt.
11. Bei Verwendung der Prüfkarte 'IWRogowski' wird für den 3-V-Eingang V2 AC eine zusätzliche Software-basierende Integration verwendet. Im Bereich von 50 Hz < f < 60 Hz entsteht dadurch eine Phasenverschiebung von 90° sowie ein zusätzlicher Phasenfehler von ±0,1° und ein zusätzlicher Amplitudenfehler von ± 0,01 %. Für Frequenzen im Bereich von 15 Hz < f < 400 Hz ist der Phasenfehler nicht spezifiziert und der Amplitudenfehler kann um bis zu ± 0,50 % höher liegen.

Technische Daten des CPC 100-Zubehörs

CP TD1 (Tan-Delta)

Hochspannungsausgang

U/f	I	S	t_{max}	f
0 ...12 kV AC	300 mA	3600 VA	> 2 min	15 Hz ... 400 Hz
0 ...12 kV AC	100 mA	1200 VA	> 60 min	15 Hz ... 400 Hz

Interne Messung für Spannungsausgang / Stromeingänge

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bedingungen
0 ... 12000 V_{AC}	1 V	Fehler < 0,3 % des Messwerts + 1 V	
0 ... 5 A_{AC}	5-stellig	Fehler < 0,3 % des Messwerts + 100 nA	Ix < 8 mA
	5-stellig	Fehler < 0,5 % des Messwerts	Ix > 8 mA

Kapazität Cp (Parallel-Ersatzschaltbild)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bedingungen
1 pF ... 3 µF	6-stellig	Fehler < 0,05 % des Messwerts + 0,1 pF	Ix < 8 mA, $U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV
1 pF ... 3 µF	6-stellig	Fehler < 0,2 % des Messwerts	Ix > 8 mA, $U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV

Verlustfaktor VF / Leistungsfaktor LF

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bedingungen
0 ... 10 % (kapazitiv)	5-stellig	Fehler < 0,1 % des Messwerts + 0,005 %	f = 45 Hz ... 70 Hz, I < 8 mA, $U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV
0 ... 100 % (LF) 0 ... 10000 % (VF)	5-stellig	Fehler < 0,5 % des Messwerts + 0,02 %	$U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV

Impedanz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bedingungen
1 kΩ ... 1200 MΩ	6-stellig	Fehler < 0,5 % des Messwerts	$U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV

Phasenwinkel

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bedingungen
-90° ... +90°	4-stellig	Fehler < 0,01°	$U_{prüf}$ = 300 V ... 10 kV

Gütefaktor GF

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ... 1000	5-stellig	Fehler < 0,5 % des Messwerts + 0,2 %
> 1000	5-stellig	Fehler < 5 % des Messwerts

Induktivität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 H ... 1000 kH	6-stellig	Fehler < 0,3 % des Messwerts

Leistung (P, Q, S)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ... 3,6 kVA	5-stellig	Fehler < 0,5 % der Anzeige + 1 mVA
0 ... 3,6 kW/kVA_r	6-stellig	Fehler < 0,5 % der Anzeige + 1 mW/mVA_r

Mechanische Angaben

Abmessungen (B × H × T)	450 × 330 × 220 mm
Gewicht	25 kg

CP CU1 (Koppeleinheit)

Ausgangsbereiche

Bereich	Strom	Quellenspannung bei > 45 Hz
10 A	0 ... 10 A_{eff}	500 V_{eff}
20 A	0 ... 20 A_{eff}	250 V_{eff}
50 A	0 ... 50 A_{eff}	100 V_{eff}
100 A	0 ... 100 A_{eff}	50 V_{eff}

Messwandler

Wandler	Übersetzung	Genauigkeit bei 50 Hz / 60 Hz
Spannungswandler	600 V : 30 V	Klasse 0.1
Stromwandler	100 A : 2,5 A	Klasse 0.1

Eingänge

	Kenngröße	Nennangaben
V SENSE	Überspannungs-kategorie	CAT III (IEC 61010-1)
	Spannungsbereich	0 ... 600 V_{eff}
BOOSTER	Überspannungs-kategorie	CAT I
	Spannungsbereich	0 ... 200 V_{eff}
	Strombereich	0 ... 30 A_{eff}
	Frequenzbereich	15 Hz ... 400 Hz
	Sicherung	30 A flink, autom. Leistungsschalter

Ausgangsleistung

Kenngröße	Nennangaben
Maximale Leistung	5000 VA (45 Hz ... 70 Hz), cos ϕ < 1,0 für 8 s bei 230 V_{AC} 5000 VA (45 Hz ... 70 Hz), cos ϕ < 0,4 für 8 s bei 115 V_{AC}
Dauerleistung	0 ... 1600 VA

Genauigkeit

Bereich	Genauigkeit Absolutwert	Genauigkeit Phasenwinkel	Spannung V SENSE	Strom I OUT	Strombereich
0,05 ... 0,2 Ω	1,0 ... 0,5 %	1,5 ... 0,8°	5 ... 20 V	100 A	100 A
0,2 ... 2 Ω	0,5 ...0,3 %	0,8 ...0,5°	20 ... 50 V	100 ... 25 A	100 A
2 ... 5 Ω	0,3 %	0,5°	100 V	50 ... 20 A	50 A
5 ... 25 Ω	0,3 %	0,5°	100 ... 250 V	20 ... 10 A	20 A
25 ... 300 Ω	0,3 ... 1,0 %	0,5 ... 1,5°	250 ... 500 V	10 ... 1,5 A	10 A

Mechanische Angaben

Abmessungen (B × H × T)	450 × 220 × 220 mm
Gewicht	28,5 kg

CP CB2 (Stromverstärker)

Ausgangsstrom	bis zu 2000 A
Ausgangsleistung bei 2000 A	5 kVA
Stromgenauigkeit bei 50 Hz / 60 Hz	Fehler < ± 0,13 % (MW) ± 0,13 % (BE)
Phasentoleranz bei Endwert	Fehler < ± 0,25 %
Abmessungen (B × H × T)	186 × 166 × 220 mm
Gewicht	16 kg

CP DB1 (Entladebox)

6 A-Pfad	Schalter geschlossen	6 A Dauerstrom
	Schalter offen	ca. 4-mal schnellerer Entladeprozess als beim CPC 100 6 A_{Spitze} Übertemperaturschutz: 85 °C Überspannungsschutz: 150 V / 5 kA zwischen den Anschlüssen
100 A-Pfad	Schalter geschlossen	100 A Dauerstrom
	Schalter offen	ca. 10-mal schnellerer Entladeprozess als beim CPC 100 100 A_{Spitze} 2500 J_{max} Überspannungsschutz: 200 V / 30 kA zwischen den Anschlüssen

Mechanische Angaben

Abmessungen (B × H × T)	357 × 235 × 147 mm
Gewicht	4 kg

CP SB1 (Umschaltbox)

Eingang "AC Input" / Ausgang "V1 AC Output"	max. 300 V_{eff}
Eingang "DC Input"	max. 6 A_{DC}
Anschlüsse: "Transformer High Voltage", "Transformer Low Voltage"	max. 300 V_{eff} zwischen allen Anschlüssen und Erde
Versorgung	Über serielle Schnittstelle vom CPC 100 (+15 V)
Abmessungen (B × H × T)	357 × 235 × 111 mm
Gewicht	3,5 kg

CP TC12 (Ölmesszelle 12 kV)

Zellentyp	Drei Elektroden mit Guard
Prüfspalt	11 mm
Kapazität der leeren Zelle (Luft)	ca. 65 pF ± 10 %
Probenmenge	1,2 Liter ... 2 Liter
Max. Effektivwert der Prüfspannung	12 kV
Innenabmessungen (Ø × h)	172 mm × 180,8 mm
Außenabmessungen (B × H × T)	220 × 235,5 × 220 mm
Gewicht	ca. 9,2 kg

CPOL (Polaritätsprüfer)

Messbereich	Typisch: 5 mV ... 300 V Garantiert: 50 mV ... 300 V
Nennfrequenz	Typisch: 52,6 Hz, Möglich: 40 Hz ... 60 Hz
Minimale Flankensteilheit	25 % ... 90 % oder über Pulsbreite
Leistungsaufnahme	Taste gedrückt: 25 mA Taste nicht gedrückt: 0 mA
Eingangsimpedanz	400 kΩ
Batterien	4 × 1,5 V Micro LR03 AAA AM4 MN2400
Abmessungen (B × H × T)	200 × 45 × 35 mm
Gewicht	0,25 kg (inklusive Batterien und Tasche)

CP CR500 (Kompensationsdrossel)

Spulen	2 × 40 H	2 × 80 H	1 × 40 H und 1 × 80 H
Stromkompensation			
50 Hz	2 × 1 A	2 × 0,5 A	1 × 1 A + 1 × 0,5 A
60 Hz	2 × 0,8 A	2 × 0,4 A	1 × 0,8 A + 1 x 0,4 A
Kapazitätskompensation			
50 Hz	2 × 250 nF	2 × 125 nF	1 × 250 nF + 1 × 125 nF
60 Hz	2 × 180 nF	2 × 90 nF	1 × 180 nF + 1 × 90 nF
Ein/Aus-Zeiten bei 25 °C			
0,5 A	Ein/Aus-Zeiten: 6 min/6 min	Ein/Aus-Zeiten: 6 min/6 min	Ein/Aus-Zeiten: 6 min/6 min
1 A	Ein/Aus-Zeiten: 2 min/6 min	-	Ein/Aus-Zeiten: 2 min/6 min
max. Prüfspannung	12 kV_{eff} (≥ 50 Hz)		
Abmessungen (B × H × T)	455 × 275 × 220 mm		
Gewicht	36 kg		

HGT1 (Handmessgerät für Erdungssysteme)

Eingangsspannung	Max. 25 V_{rms}
Stromversorgung	1 × 3,7 V Lithium Polymer (Li-Po) Batterie
Abmessungen (B × H × T)	90 × 180 × 45 mm
Gewicht (mit Batterien)	0,48 kg

CP GB1 (Erdungseinheit)

Nenn-Ansprechspannung AC	< 1 000 V_{eff}
Impuls-Ansprechspannung	< 2 000 V_{Spitze}
Kurzschlussfestigkeit mit:	
Zylinderbolzen 16 mm oder Kugelbolzen 20 mm	26,5 kA (< 100 ms) / 67 kA_{Spitze}
Kugelbolzen 25 mm	30 kA (< 100 ms) / 75 kA_{Spitze}
Anzugsmoment für Austausch von Überspannungsableitern	> 15 Nm
Abmessungen (Ø × h)	200 × 190 mm
Gewicht	6,8 kg (einschließlich Erdungsleitung)

CP RC (Kompensationsdrossel)

	CP TR7 / CP TR8	CP CR4 / CP CR6	CP AT1
Ausgangsspannung	180 V[1]/220 V	220 V	254 V - 278 V
Ausgangsstrom	60 A	150 A	16 A
Scheinleistung auf Sekundärseite	13,2 kVA_r	33 kVA_r	4,4 kVA_r
Frequenz	80 Hz ... 120 Hz	80 Hz ... 120 Hz	50 Hz / 60 Hz
Isolationsklasse	F	F	F
Gewicht	19 kg	20,5 kg	15,5 kg
Abmessungen (B × H × T)	262 × 277,5 × 222 mm		

[1] CP TR7

Bestellinformationen

CPC 100 Standard Paket (Bestell-Nr. VE000611)

Hardware

1 × CPC 100

Software

1 × CP Quick-Karte
1 × CP Stromwandler-Prüfkarten
1 × CP Spannungswandler-Prüfkarten
1 × CP Transformator-Prüfkarten
1 × CP Widerstand-Prüfkarten
1 × CPC Editor-Software

Kabel und Zubehör

1 × CPC 100 Benutzerhandbuch
1 × Set aus 2 Standard-Hochstromkabeln (6 m) oder optional Set aus 2 Hochstromkabeln (9 m)
1 × Set aus 2 Standard-Hochspannungskabeln (2000 V, 6 m) oder optional Set aus 2 Hochspannungskabeln (2000 V, 10 m)
1 × Set aus 6 Standard-Messkabeln (6 m) oder optional Set aus 6 Messkabeln (10 m)
1 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm^2)
1 × Ethernet-Kabel (3 m)
1 × Transportkoffer mit Rädern für CPC 100
1 × Tragetasche für CPC 100 Zubehör
1 × Set aus 4 Anschlussklemmen für Hochspannungsprüfungen
1 × Kleinspannungsadapter
1 × Netzkabel für CPC
1 × Überspannungsableiterbox CP SA1
1 × USB-Memorystick
1 × Set aus 4 Krokodilklemmen
1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

CPC 100 Standard Paket (Bestell-Nr. VE000611)

CPC 100 Enhanced Paket (Bestell-Nr. VE000621)

Umfasst das CPC 100 Standard Paket und zusätzlich:

Software

1 × CP Sequenzer-Prüfkarte
1 × CP Rampen-Prüfkarte
1 × CP GR: Option für Erdwiderstandsprüfung mit Prüfsoftware und Hardware-Zubehör (VEHZ0660)
1 × CPOL Software und Hardware-Zubehör (VEHZ0650)

Upgrade-Option CP TD1 (Bestell-Nr. VE000641)

Hardware

1 × CP TD1

Kabel und Zubehör

1 × CP TD1 Zubehör Set

1 × Set aus 4 Krokodilklemmen

1 × Set aus 12 starren Anschlussadaptern

1 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm²)

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP TD1 Zubehör Set

2 × "Hot-Collar"-Band

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP TD1

1 × CP TD1 Referenzhandbuch

1 × CP Trolley

1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

Upgrade-Option CP CU 1 und CP GB1 (Bestell-Nr. VEHZ0671)

Hardware

1 × CP CU1

1 × CP GB1

Kabel und Zubehör

1 × 3-poliges Kurzschlusskabel (0,3 m, 10 mm²)

1 × CP CU1 Referenzhandbuch

1 × Set mit 3 Überspannungsableitern CP GB1

1 × Kurzschlussbügel (4 mm, 19 mm)

1 × Booster Verbindungskabel (6 m, 3 × 1,5 mm²)

1 × Koaxialkabel (6 m)

1 × Set aus 2 Kabeln mit Kelvin-Klemmen (6 m, 6 mm²)

1 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm²)

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP CU1

1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

Hinweis:

Die CP Sequenzer-Prüfkarte muss separat dazu bestellt werden (Bestell-Nr. VESM0635).

Upgrade-Option CP SB1 (Bestell-Nr. VEHZ0692)

Hardware

1 × CP SB1

Kabel und Zubehör

1 × RS232-Kabel

1 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm²)

2 × 8-poliges Anschlusskabel (15 m, 2,5 mm²)

1 × Set aus 6 Koaxialkabeln (4 × 6 m, 2,5 mm² und 2 × 15 m, 2,5 mm²)

4 × Set aus 2 Kelvin-Klemmen

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP SB1

1 × Set aus 12 flexiblen Anschlussadaptern

1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

Weiteres Zubehör: CP SB1 Benutzerhandbuch, Anschlusskabel

Hinweis:

Für die Entmagnetisierung von Transformatorkernen muss die CP Entmag-Prüfkarte separat dazu bestellt werden (Bestell-Nr. VESM0639)·

Bestellinformationen

CP Transformator-Prüfsystem (Bestell-Nr. VE000645)

Hardware

1 × CPC 100

1 × CP TD1

Software

1 × CP Quick-Karte

1 × CP Transformator-Prüfkarten

1 × CP Sequenzer-Prüfkarte

1 × CPC Editor-Software

Kabel und Zubehör

1 × Set aus 2 Hochstromkabeln (9 m)

1 × Set aus 2 Hochspannungskabeln (2 000 V, 10 m)

1 × Set aus 6 Messkabeln (10 m)

1 × Set aus 4 Anschlussklemmen für Hochspannungsprüfungen

1 × Set aus 4 Krokodilklemmen

1 × Ethernet-Kabel (3 m)

1 × Kleinspannungsadapter

1 × CP TD1 Zubehör Set

1 × Set aus 12 starren Anschlussadaptern

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP TD1

1 × CP TD1 Referenzhandbuch

1 × CPC 100 Benutzerhandbuch

2 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm^2)

1 × Transportkoffer mit Rädern für CPC 100

1 × Tragetasche für CPC 100 Zubehör

1 × Temperatur- und Feuchtigkeitsmessgerät TH3631

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP TD1 Zubehör

1 × DVD mit CPC Tool Set (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

1 × Überspannungsableiterbox CP SA1

1 × Netzkabel für CPC

1 × USB-Memorystick

2 × “Hot-Collar”-Band

1 × CP Trolley

CP Transformator-Prüfsystem (Bestell-Nr. VE000645)

CPC 100-Leitungsimpedanz-Prüfsystem (Bestell-Nr. VE000602)

Hardware

1 × CPC 100

1 × CP CU1

1 × CP GB1

Software

1 × CP Quick-Karte

1 × CP Sequenzer-Prüfkarte

1 × CPC Editor-Software

Kabel und Zubehör

1 × Ethernet-Kabel (3 m)

1 × Transportkoffer mit Rädern für CPC 100

2 × Erdkabel (grün / gelb) (6 m, 6 mm²)

1 × CPC 100 Benutzerhandbuch

1 × USB-Memorystick

1 × 3-poliges Kurzschlusskabel (0,3 m, 10 mm²)

1 × CP CU1 Referenzhandbuch

1 × Set aus 3 Überspannungsableitern CP GB1

1 × Kurzschlussbügel (4 mm, 19 mm)

1 × Booster Verbindungskabel (6 m, 3 × 1,5 mm²)

1 × Transportkoffer mit Rädern für CP CU1

1 × Set aus 2 Kabeln mit Kelvin-Klemmen (6 m, 6 mm²)

1 × Coax-Messkabel (6 m)

1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

Hinweis:

Die Kabel zur Verwendung der Hochstromausgänge (800 AAC / 400 ADC) und des Hochspannungsausgangs (2 000 V) sind nicht Teil des Pakets, können aber separat dazu bestellt werden.

CPC 100-Leitungsimpedanz-Prüfsystem (Bestell-Nr. VE000602)

Schritt- und Berührungsspannungs-Set für CP CU1 (VEHZ0625)

Hardware

1 × Handmessgerät für Erdungssysteme HGT1 und Zubehör

Kabel und Zubehör

1 × Fuß-Elektrode (20 cm × 20 cm)

1 × Masse-Elektrode

1 × DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)

Erdimpedanz-Set für CP CU1 (VEHZ0622)

Hardware

1 × Rogowski-Spule mit einer Länge von 1,90 m, 20 / 200 A

1 × Handheld eTrex 10 GPS Navigationsgerät zur Entfernungsbestimmung

Kabel und Zubehör

6 × Kabeltrommeln (100 m, 0,75 mm², schwarz)

3 × Masse-Elektroden

Bestellinformationen

Hardware

	Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung	CPC 100 Standard Paket	CPC 100 Enhanced Paket	Transformator-Prüfsystem	Leitungsimpedanz-Prüfsystem	CPC 100 Tan-Delta Prüfsystem[1]	CP TD1 Upgrade-Option	CP CU1 Upgrade-Option	CP SB1 Upgrade-Option
		CPC 100	> Multifunktionales Primärprüfsystem CPC 100 > Prüfkarte 'Quick' (zur manuellen Steuerung des Prüfgeräts) > Software und Zubehör gemäß Übersicht für CPC Paket > DVD mit CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)	■	■	■	■	■	–	–	–
	VE000641	Upgrade-Option CP TD1	> CP TD1-Prüfgerät für Kapazität und tan δ > CP TD1-Stecker und Verbindungskabel für Hochspannungseinspeisung (20 m) > Klappbarer Transport-Trolley mit Halterungen für Kabeltrommeln > CP TD1 Referenzhandbuch	–	–	■	–	■	■	–	–
	VEHZ0642	CP CAL1	> Kalibrierset CP CAL1 zur Überprüfung und Kalibrierung von CP TD1-Geräten im Feld	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0601	CP TC12	> 12-kV-Prüfzelle für die Messung der Permittivität und des Verlustfaktors von Isolierflüssigkeiten	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0692	Umschaltbox CP SB1	> CP SB1 für automatisierte Messung des Übersetzungsverhältnisses sowie des statischen und dynamischen Wicklungswiderstands von 3-phasigen Transformatoren > Bedienungsanleitung, Transportkoffer, Kabelsatz und Anschlussklemmen	–	–	–	–	–	–	–	■
	VEHZ0695	Entladebox CP DB1	> Entladebox CP DB1 zur Beschleunigung der Entladung von Leistungstransformatoren	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0602	CP CR500 (2 × 40 H)	> Kompensationsdrossel > Transportkoffer und Kabelsatz	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0604	CP CR500 (2 × 80 H)									
	VEHZ0605	CP CR500 (1 × 40 H, 1 × 80 H)									
	VEHZ0630	Stromverstärker CP CB2	> Stromverstärker zur Erhöhung des Ausgangsstrombereichs auf 2000 A	–	–	–	–	–	–	–	–

	Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung	CPC 100 Standard Paket	CPC 100 Enhanced Paket	Transformator-Prüfsystem	Leitungsimpedanz-Prüfsystem	CPC 100 Tan-Delta Prüfsystem[1]	CP TD1 Upgrade-Option	CP CU1 Upgrade-Option	CP SB1 Upgrade-Option
	VEHZ0671	CP CU1 + CP GB1 mit Zubehör	> Koppeleinheit CP CU1 zur Messung von k-Faktor, Kabel- und Erdimpedanz > Erdungseinheit CP GB1 für zusätzliche Trennung und erhöhten Schutz > Kelvin-Klemmen, CP CU1 Benutzerhandbuch, Transportkoffer und Standardkabel (Anschluss- und Messkabel)	–	–	–	■	–	–	■	–
	VEHZ0672	CP GB1 mit Zubehör	> Erdungseinheit CP GB1 > Überspannungsableiter, Kontaktbolzen, Erdklemme und Erdungskabel (2 m, 95 mm²)	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0629	HGT1	> Handmessgerät für Erdungssysteme HGT1 > Standardkabel (Anschluss- und Messkabel) > Benutzerhandbuch	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0760	Resonanzkreis CP RC1	Set zur Hochspannungserzeugung an Spannungswandlern (Power VTs) mit kapazitiven Lasten: > 1 × Trenntransformator CP TR8 > 1 × Kompensationsdrossel CP CR4 > 1 × Kompensationsdrossel CP CR6 > HS-Resonanzprüfsystem Prüfkarte > Bedienungsanleitung, Transportkoffer, Kabelsatz und Adapter	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0770	Resonanzkreis CP RC2	Set zur Hochspannungserzeugung an Spannungswandlern (Power VTs) mit kapazitiven Lasten: > 1 × Spartransformator CP AT1 > 1 × Trenntransformator CP TR7 > 3 × Kompensationsdrossel CP CR6 > HS-Resonanzprüfsystem Prüfkarte > Bedienungsanleitung, Transportkoffer, Kabelsatz und Adapter	–	–	–	–	–	–	–	–
	VEHZ0650	Polaritätsprüfgerät CPOL	> Polaritätsprüfgerät > Tasche und Batterien (4 × Micro / AAA)	–	■	–	–	–	–	–	–

■ enthalten – nicht enthalten [1] Bestell-Nr. VE000640

Bestellinformationen

Software, Kabel und Zubehör

Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung	CPC 100 Standard Paket	CPC 100 Enhanced Paket	Transformator-Prüfsystem	Leitungsimpedanz-Prüfsystem	CPC 100 Tan-Delta Prüfsystem[1]	CP TD1 Upgrade-Option	CP CU1 Upgrade-Option	CP SB1 Upgrade-Option
VESM0600	CP Quick-Karte	Quick-Prüfkarte	■	■	■	■	■	–	–	–
VESM0610	CP Stromwandler-Prüfkarten	Prüfkarten: Übersetzungsverhältnis (U) und (I), Magnetisierungskurve, Bürde, Wicklungswiderstand, Stehspannungsprüfung (2 kV), Rogowski-Spulen, Kleinsignalwandler	■	■	–	–	–	–	–	–
VESM0615	CP Spannungswandler-Prüfkarten	Prüfkarten: Übersetzungsverhältnis, Bürde, Stehspannungsprüfung (2 kV), Elektronische Spannungswandler	■	■	–	–	–	–	–	–
VESM0620	CP Transformator-Prüfkarten	Prüfkarten: Wicklungswiderstand, Stufenschalterprüfung, Übersetzungsverhältnis, Stehspannungsprüfung (2kV), Schaltgruppenprüfung	■	■	■	–	–	–	–	–
VESM0625	CP Widerstand-Prüfkarten	Prüfkarten: Kontaktwiderstand (µΩ – mΩ), Wicklungswiderstand (µΩ – kΩ)	■	■	–	–	–	–	–	–
VESM0630	CP Rampen-Prüfkarte	Programmierbarer Rampengenerator und Bestimmung von Schaltschwellen	–	■	–	–	–	–	–	–
VESM0635	CP Sequenzer-Prüfkarte	Prüfkarte für Prüfungen mit verschiedenen Zuständen	–	■	■	■	–	–	–	–
VESM0636	CP 12 kV-Hochspannungs-Prüfkarte	Prüfkarte mit CP TD1 als Hochspannungsquelle, unabhängig oder zusammen mit dem CP CR500	–	–	–	–	–	–	–	–
VESM0637	CP SV-Ratio-Prüfkarte	CP SV-Übersetzungs-Prüfkarte zur Prüfung von Strom- und Spannungswandlern mit Sampled Values gemäß IEC 61850-9-2	–	–	–	–	–	–	–	–
VESM0638	HS-Resonanzprüfsystem-Prüfkarte	Prüfkarte zum Generieren von Hochspannung durch einen Resonanzkreis	–	–	–	–	–	–	–	–
VESM0639	CP Entmag-Prüfkarte	Prüfkarte für die Entmagnetisierung eines Leistungstransformators mit dem CP SB1	–	–	–	–	–	–	–	–
VESM0640	CP GR	Prüfkarte für Erdwiderstandsprüfung durch Einspeisen von Strömen ohne CP CU1 (enthält Hardware-Zubehörset VEHZ0660)	–	■	–	–	–	–	–	–
VESM0645	CPOL	Überprüfung der Polarität von Strom- und Spannungswandlern (Verdrahtungen): Enthält Software und Hardware-Zubehörset (VEHZ0650)	–	■	–	–	–	–	–	–
VESM0660	CP Amplifier-Prüfkarte	Prüfmodul zur Verwendung des CPC 100 als Verstärker	–	–	–	–	–	–	–	–
VESM0670	CPC Editor-Software	CPC Editor-Software	■	■	■	■	■	–	–	–
VESM0671	PTM Advanced Software	PTM Advanced Software	–	–	–	–	–	–	–	–
Kabel und Zubehör										
VEHK0610	Hochstromkabelset für CP CB2	2 × 1,5 m, 95 mm² (schwarz), 2 × 1,5 m, 95 mm² (rot), 1 × 0,6 m, 95 mm²	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHK0611	Verbindungskabel CPC 100 zu CP CB2	20 m, 3 × 2,5 mm²	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHK0612	Standard Hochstromkabelset	2 × 6 m, 70 mm² (800 A)	■	■	–	–	–	–	–	–
VEHK0613	Standard Hochspannungskabelset	2 × 6 m, 0,5 mm² (2000 V)	■	■	–	–	–	–	–	–
VEHK0614	Standard Messkabelset	6 × 6 m, 2,5 mm²	■	■	–	–	–	–	–	–
VEHK0615	Erdkabel (grün / gelb)	1 × 6 m, 6 mm² mit Erdklemme	■	■	■	■	■	■	■	■
VEHK0616	Netzkabel für CPC (EU, Mittlerer Osten)	3 × 1,5 mm², 2,5 m, VII	■[2]	■[2]	■[2]	–	■[2]	–	–	–
VEHK0617	Optionales Hochstromkabelset	2 × 9 m, 70 mm² (800 A)	–	–	■	–	–	–	–	–

Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung	CPC 100 Standard Paket	CPC 100 Enhanced Paket	Transformator-Prüfsystem	Leitungsimpedanz-Prüfsystem	CPC 100 Tan-Delta Prüfsystem[1]	CP TD1 Upgrade-Option	CP CU1 Upgrade-Option	CP SB1 Upgrade-Option
VEHK0618	Optionales Hochspannungskabelset	2 × 10 m, 0,5 mm² (2000 V)	–	–	■	–	–	–	–	–
VEHK0619	Optionales Messkabelset	6 × 10 m, 2,5 mm²	–	–	■	–	–	–	–	–
VEHK0620	Netzkabel für CPC (ZA, IN, NA)	3 × 1,5 mm², 2,5 m, ZA/3	■[2]	■[2]	■[2]	–	■[2]	–	–	–
VEHK0621	Netzkabel für CPC (mit offenen Enden)	3 × 1,5 mm², 2,5 m, mit offenen Enden	■[2]	■[2]	■[2]	–	■[2]	–	–	–
VEHK0622	Ethernet-Kabel	3 m, Twisted Pair, Cat 5, RJ45 Stecker	■	■	■	■	■	–	–	–
VEHK0623	Kleinspannungsadapter	4-mm-Bananenstecker zu Kleinspannungsstecker	■	■	■	–	–	–	–	–
VEHK0624	Netzkabel für CPC (GB, HK)	3 × 1,5 mm², 2 m, BS Stecker (für GB, HK)	■[2]	■[2]	■[2]	–	■[2]	–	–	–
VEHK0627	MV-Kabelsatz für CP CU1	3 × Kabel (2 m, 95 mm²) mit Klemmen an beiden Enden zur Verbindung von CP GB1 mit MV-Kabel-Installationen	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHK0652	Koaxialkabel	6 m, 2,5 mm²	–	–	–	■	–	–	■	■
VEHK0655	Koaxialkabel	15 m, 2.5 mm²	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHK0676	Kabelsatz mit Kelvin-Klemmen	Rotes und schwarzes Stromkabel (6 m, 6 mm²) und Bananenbuchsen für Messkabel	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHK0677	3-poliges Kurzschlusskabel	0,3 m, 10 mm² mit 6 mm-Steckern	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHK0678	Booster Verbindungskabel	6 m, 3 × 1,5 mm²	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHK0680	Optionales leichtes Kabelset zur Wicklungswiderstandsmessung	2 × 20 m, 25 mm² für Ausgang 400 A DC	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHK0691	Anschlusskabel für CP SB1	Für Hochspannungsseite (15 m, 2,5 mm²)	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHK0692	Anschlusskabel für CP SB1	Für Niederspannungsseite (15 m, 2,5 mm²)	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHP0061	Transportkoffer für CPC 100	Transportkoffer mit Rädern für CPC 100	■	■	■	■	■	–	–	–
VEHP0062	Transportkoffer für CP TD1	Transportkoffer mit Rädern für CP TD1	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHP0063	Transportkoffer für CP CU1 und CP GB1 oder CP CR500	Transportkoffer mit Rädern für CP CU1 und CP GB1 oder CP CR500	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHP0066	Transportkoffer für CPC 100 Zubehör	Transportkoffer mit Rädern für CPC 100 Zubehör	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHP0067	Transportkoffer für CP TD1 Zubehör	Transportkoffer mit Rädern für CP TD1 Zubehör Set	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHP0069	Tragetasche für CPC 100 Zubehör	Tragetasche für CPC 100 Zubehör	■	■	■	–	–	–	–	–
VEHP0071	Transportkoffer für CP CB2	Transportkoffer mit Rädern für CP CB2	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHP0090	Transportkoffer für CP SB1	Transportkoffer mit Rädern für CP SB1	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHP0096	Tragetaschen für CP SB1	2 × Tragetaschen für CP SB1 und Zubehör	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHS0006	Starre Anschlussadapter	Starre Anschlussadapter (12 Stück)	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHS0009	Flexible Anschlussadapter	Flexible Anschlussadapter (12 Stück)	–	–	–	–	–	–	–	■
VEHS0610	Niederspannungsstecker	Kleinsignalstecker, Stecker für Kleinsignaleingang (0 ... 3 V)	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0021	100TX nach 100FX-SC Konverter	100TX nach 100FX-SC Konverter von 10 / 100 Base-TX Kupfer auf Glasfaser	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0600	CP TD1 Zubehör Set	CP TD1 Zubehör Set	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHZ0610	Anschlussklemmen für Hochspannungsprüfungen	mit Buchse für 4-mm-Bananenstecker (1 × rot, 1 × schwarz und 2 × Kelvin-Klemmen)	■	■	■	–	–	–	–	–
VEHZ0611	Warnleuchten-Set	Warnleuchten-Set für CPC 100	–	–	–	–	–	–	–	–

■ enthalten – nicht enthalten

[1] Bestell-Nr. VE000640

[2] Netzanschlusskabel beliebig

Bestellinformationen

Kabel und Zubehör

Bestell-Nr.	Produkt	Beschreibung	CPC 100 Standard Paket	CPC 100 Enhanced Paket	Transformator-Prüfsystem	Leitungsimpedanz-Prüfsystem	CPC 100 Tan-Delta Prüfsystem[1]	CP TD1 Upgrade-Option	CP CU1 Upgrade-Option	CP SB1 Upgrade-Option
VEHZ0613	CP TD1 C-Load	Referenzlast zur Überprüfung von Verlustleistungs-messungen mit dem CP TD1	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0620	Krokodilklemmen	Krokodilklemmen für 4-mm-Bananenstecker (2 × rot und 2 × schwarz)	■	■	■	–	–	■	–	–
VEHZ0622	Erdimpedanz-Set für CP CU1	Erdimpedanz-Set für CP CU1	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0623	Rogowski-Spule	Länge 1,90 m, 20 / 200 A	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0624	Handheld eTrexH GPS Navigations-gerät	Handheld eTrexH GPS Navigationsgerät zur Entfernungsbestimmung	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0625	Schritt- und Berührungsspannungs-Set für CP CU1	Fußelektrode (20 cm × 20 cm), Handmessgerät für Erdungssysteme HGT1, Verbindungskabel und Erdspieße	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0635	Flaschenzug für Stromverstärker	Flaschenzug mit 25-m-Seil und Karabinern zum ein-fachen Hochziehen des Stromverstärkers CP CB2	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0639	Fußelektrode	20 cm × 20 cm	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0640	CP Trolley	Komfortabler Transport-Trolley für Einmannbedie-nung der tan δ Prüfeinrichtung in der Anlage	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHZ0644	TH3631	Gerät zur Messung von Feuchtigkeit und Temperatur der Luft sowie von Oberflächen an Prüfobjekten	–	–	■	–	–	–	–	–
VEHZ0646	Neue „e IFC-5 Interface“ Karte	Neue „e IFC-5 Interface“ Karte für CPC 100	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0660	Erdwiderstand-Zubehörset	4 × Elektroden, 1 × Kabeltrommel, rot (50 m), 1 × Kabeltrommel, schwarz (100 m)	–	■	–	–	–	–	–	–
VEHZ0665	Überspannungsableiterbox CP SA1	Überspannungsableiterbox für 100 A Wicklungs-widerstandsmessung	■	■	■	–	–	–	–	–
VEHZ0666	USB-Memorystick	USB-Memorystick	■	■	■	■	■	–	–	–
VEHZ0675	400 A Stromzange / Multimeter	400 A Stromzange / Multimeter	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0676	Satz mit 3 Überspannungsableitern CP GB1	Ersatzteil-Set mit 3 Überspannungsableitern CP GB1	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHZ0677	Kurzschlussbügel	4 mm, 19 mm	–	–	–	■	–	–	■	–
VEHZ0678	“Hot-Collar”-Band	“Hot-Collar”-Band	–	–	■	–	■	■	–	–
VEHZ0681	Zylindrische Kontaktbolzen 16 mm und Klemme U1 für CP GB1	Bolzen und Erdungsklemme für CP GB1 für An-schluss an zylindrische 16 mm Erdungsfestpunkte	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0682	Kugelbolzen 20 mm und Klemme U1 für CP GB1	Bolzen und Erdungsklemme für CP GB1 für Anschluss an 20 mm Kugelfestpunkte	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0683	Kugelbolzen 25 mm und Klemme U2 für CP GB1	Bolzen und Erdungsklemme für CP GB1 für Anschluss an 25 mm Kugelfestpunkte	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0688	3-Postionen Sicherheitsschalter zur Fernsteuerung des CPC 100	Sicherheitsschalter (3 Positionen) zur Fernsteuerung des CPC 100	–	–	–	–	–	–	–	–
VEHZ0691	Kelvin-Klemmen	Kelvin-Klemmen (2 Stück)	–	–	–	–	–	–	–	■
VESD0600	CPC 100 Referenzhandbuch	CPC 100 Referenzhandbuch	–	–	–	–	–	–	–	–
VESD0601	CPC 100 Benutzerhandbuch	CPC 100 Benutzerhandbuch	■	■	■	■	■	–	–	–
VESD0671	CP CU1 Referenzhandbuch	CP CU1 Referenzhandbuch	–	–	–	■	–	–	■	–
VESD0606	CP TD1 Referenzhandbuch	CP TD1 Referenzhandbuch	–	–	■	–	■	■	–	–
X0000089	DVD mit CPC Toolset	CPC Toolset (inkl. 30 Tage PTM Advanced Testversion)	■	■	■	■	■	■	■	■

■ enthalten – nicht enthalten [1] Bestell-Nr. VE000640

OMICRON Academy Trainings

Vorsprung durch Wissen

OMICRON bietet verschiedene Trainings zum Umgang mit dem CPC 100 und dessen Zubehör an. Hier üben Kunden in kleinen Arbeitsgruppen den Einsatz des Primärprüfsystems CPC 100 und führen praktische Messungen an verschiedenen Prüfobjekten durch.

Das Trainingsprogramm vermittelt dem Kunden wertvolles Fachwissen und orientiert sich an praxisbezogenen Anwendungen.

Fachkundiges Trainingspersonal und zweckmäßige Ausrüstung mit verschiedenen Prüfobjekten und Modellen, mit denen jeder Bestandteil einer Anlage im Schulungsraum simuliert werden kann, sind die wesentlichen Elemente der kundenorientierten und professionellen Vermittlung von Wissen durch OMICRON.

Allgemeine Schulungsinhalte

- Bedienungsphilosophie des CPC 100
- Anwendung der allgemeinen Prüfkarten
- Arbeiten mit den Prüfkarten
- Effiziente Prüfungsvorbereitung und Dokumentation der Messergebnisse mit der PC-Software
- Praktische Übungen an verschiedenen Betriebsmitteln
- Einführung in das Zubehör des CPC 100

Reguläre Trainings

Reguläre Trainings finden über das Jahr verteilt in den Trainingscentern der OMICRON Academy statt.

Individuelle Trainings

OMICRON bietet auch maßgeschneiderte Trainings an. Solche Trainings können entweder im Betrieb des Kunden oder direkt in einer Schaltanlage stattfinden.

Webinare

Diese Schulungsform reduziert Ausfallzeiten und Kosten für den Kunden. Der Kunde kann sich für ein OMICRON-Webinar anmelden und auf einfache und komfortable Weise vom eigenen Arbeitsplatz aus daran teilnehmen.

Nähere Informationen zu allen angebotenen Trainings und Terminen finden Sie auf der OMICRON Website:
www.omicron.at/de/training/

OMICRON ist ein weltweit tätiges Unternehmen, das innovative Prüf- und Diagnoselösungen für die elektrische Energieversorgung entwickelt und vertreibt. Der Einsatz von OMICRON-Produkten bietet höchste Zuverlässigkeit bei der Zustandsbeurteilung von primär- und sekundärtechnischen Betriebsmitteln. Umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Beratung, Inbetriebnahme, Prüfung, Diagnose und Schulung runden das Leistungsangebot ab.

Kunden in mehr als 140 Ländern profitieren von der Fähigkeit des Unternehmens, neueste Technologien in Produkte mit überragender Qualität umzusetzen. Servicezentren auf allen Kontinenten bieten zudem ein breites Anwendungswissen und erstklassigen Kundensupport. All dies, zusammen mit einem starken Netz von Vertriebspartnern, ließ OMICRON zu einem Marktführer der elektrischen Energiewirtschaft werden.

Detaillierte Informationen zu den in dieser Broschüre behandelten Produkten sind in den folgenden Druckschriften enthalten:

Diagnosemessungen an Leistungstransformatoren Broschüre

CP CU1 Broschüre

Primary Test Manager (PTM) Broschüre

Mehr Informationen, eine Übersicht der verfügbaren Literatur und detaillierte Kontaktinformationen unserer weltweiten Niederlassungen findenSie auf unserer Website.

www.omicron.at | www.omicronusa.com

© OMICRON L2320, Juli 2015
Änderungen vorbehalten.